

SÉRIE A, N° 88
N° D'ORDRE : 108

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

PAR

Emile ANNET

Administrateur adjoint des Colonies

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU PALMIER A HUILE.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

*Soutenues le 26 Janvier 1921 devant la Commission
d'examen*

Président : MM. GENTIL
Examinateurs { HEROUARD
COMBES

PARIS

ÉMILE LAROSE, LIBRAIRE-ÉDITEUR

11, Rue Victor-Cousin, 11

1921

SÉRIE A, N° 88
N° D'ORDRE : 108

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

PAR

Emile ANNET

Administrateur adjoint des Colonies

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU PALMIER A HUILE.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 26 Janvier 1921 devant la Commission
d'examen



Président : MM. GENTIL

Examinateurs { HEROUARD
COMBES

PARIS

ÉMILE LAROSE, LIBRAIRE-ÉDITEUR

11, Rue Victor-Cousin, 11

1921

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen MOLLIARD, *Professeur*. Physiologie végétale.
Doyen honoraire P. APPELL.

Professeurs honoraires. { P. PUISEUX.
VÉLAIN.
BOUSSINESQ.
BOUTY.

Professeurs { LIPPMANN Physique.
E. PICARD Analyse supérieure et algèbre supérieure.
GASTON BONNIER . . Botanique.
KÖNIGS Mécanique physique et expérimentale.
GOURSAT Calcul différentiel et calcul intégral.
HALLER Chimie organique.
JOANNIS Chimie (Enseignement P. C. N.)
JANET Electrotechnique générale.
WALLERANT . . . Minéralogie.
ANDOYER Astronomie.
PAINLEVÉ Mécanique analytique et mécanique céleste.
HAUG Géologie.
H. LE CHATELIER. Chimie générale.
GABRIEL BERTRAND Chimie biologique.
M^{me} P. CURIE . . Physique générale.
CAULLERY Zoologie (Evolution des êtres organisés).
C. CHABRIÉ . . . Chimie appliquée.
G. URBAIN Chimie minérale.
Émile BOREL . . . Calcul des probabilités et Physique
mathématique.
MARCHIS Aviation.
Jean PERRIN . . . Chimie physique.
G. PRUVOT Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
MATRUCHOT . . . Botanique.
ABRAHAM Physique.
CARTAN Mécanique rationnelle.
Cl. GUICHARD . . . Géométrie supérieure.
LEBESGUE Application de l'analyse à la géométrie.
LAPICQUE Physiologie.
GENTIL Géographie physique.
VESSIOT Calcul différentiel et calcul intégral.
COTTON Physique théorique et Physique céleste.
DRACH Mathématiques générales.
N... Histologie.
N... Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
N... Physique.

Professeurs adjoints. { LEDUC Physique.
HÉROUARD Zoologie.
LÉON BERTRAND . . Géologie.
RÉMY PERRIER . . . Zoologie (Enseignement P. C. N.)
LESPIEAU Chimie.
SAGNAC Physique théorique et Physique céleste.
PÉREZ Zoologie (Évolution des êtres organisés).
RABAUD Biologie générale.
PORTIER Physiologie.
BLAISE Chimie organique.
PÉCHARD Chimie (Enseignement P. C. N.)

Secrétaire DANIEL TOMBECK.

A M. A. CABATON

PROFESSEUR A L'ÉCOLE COLONIALE

Témoignage de respectueuse affection.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547121_0006

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

De toutes les lois économiques que la guerre a mises en relief, une de celles qui s'impose avec le plus de puissance est la nécessité vitale, pour un pays, d'assurer son indépendance économique en produisant toutes les matières premières nécessaires à son industrie.

La France subit actuellement dans toute leur rigueur les effets de cette loi, mais elle tend avec énergie à se libérer de l'assistance étrangère qui a des conséquences si graves sur la valeur de notre devise monétaire dans les transactions internationales.

Les corps gras par leurs multiples emplois dans l'alimentation et dans les industries les plus variées doivent être classées parmi les matières dont la production intense s'impose non seulement pour approvisionner la France, mais encore pour aider au relèvement de son commerce d'exportation.

L'épuisement des stocks de l'Europe entière, la perte par l'Allemagne de son domaine colonial, font des empires centraux un vaste marché ouvert à l'activité commerciale des pays qui, par leurs colonies, sont susceptibles de produire en abondance des matières grasses.

Cette situation a été comprise et est déjà exploitée par l'Angleterre et la Hollande, et il est à craindre que chez nous, on ne se soit pas suffisamment préoccupé de l'avance prise par ces deux nations.

L'Angleterre n'utilise pas seulement la production de ses propres domaines africains, mais grâce à sa vaste flotte, d'une partie de nos colonies où des stocks importants de produits oléagineux, ne pouvant être apportés en France faute de moyens de transports, sont dirigés sur les fabriques anglaises.

Dans les Indes Néerlandaises de larges efforts sont tentés pour la mise en culture sur une grande échelle de l'Elaeis, et déjà en 1916, sur la côte est de Sumatra seulement, il existait d'après M. Broesma une superficie totale de 7.000 hectares plantés en palmiers.

Les colonies françaises d'Afrique, contrées d'élection de l'Elaeis, peuvent lutter avantageusement contre les productions étrangères et fournir à la métropole des quantités de matières grasses supérieures à ses besoins. Il suffit d'utiliser avec méthode les immenses richesses que la nature a mises à notre disposition dans nos vastes domaines de l'Afrique occidentale et équatoriale accrus récemment des anciennes colonies allemandes du Togo et du Cameroun.

Les peuplements naturels de palmiers à huile sont encore très incomplètement mis en valeur puisque l'on admet qu'un tiers seulement des palmiers existants sont exploités et que les primitifs procédés d'extraction indigènes de l'huile de palme laissent perdre près de la moitié des matières grasses contenues dans la pulpe du fruit.

Aucun progrès appréciable n'a été réalisé depuis que se

pratique, sur la Côte Africaine, le commerce des produits du palmier à huile : A la veille de la guerre la situation de la production en Afrique Occidentale était sensiblement la même que quinze années auparavant.

Les causes de cette stagnation sont assez complexes ; en premier lieu interviennent : la dispersion des palmiers, la difficulté des transports, et l'imperfection des procédés d'extraction des produits qui exigent une abondante main d'œuvre.

Voici quelle était en 1913 la production en huile et amande de palme de la Côte ouest de l'Afrique :

PAYS	AMANDES	HUILE
Gold-Coast	9.755	3.440
Sierra-Leone	49.201	2.468
Nigeria	175.718	83.089
Gambie	545	»
Guinée	5.172	164
Côte d'Ivoire	6.949	6.014
Dahomey.....	26.371	7.971
Sénégal	1.760	»
Gabon	575	118
Togo.....	10.000	5.000
Cameroun	10.556	4.612
Congo belge	7.205	1.974
Angola	3.760	»
Guinée Portugaise	6.661	»
Liberia	2.700	920
	325.888	115.770

Sur cette production totale les colonies françaises figurent pour 40.885 tonnes d'amandes et 14.267 tonnes d'huile qui augmentées de la production du Togo et du Cameroun, dont nous possédons maintenant la plus grande partie, donnent 61.383 tonnes d'amandes et 27.878 tonnes d'huile.

Ces chiffres bien inférieurs à la capacité de production de nos colonies pourraient être accrus dans les proportions considérables par une complète utilisation des ressources naturelles, par l'amélioration des formes culturales et l'extension de la culture du palmier.

Les Allemands accordaient à la question des matières grasses une importance primordiale, et leur convoitise des colonies françaises de l'Afrique s'explique suffisamment par leur volonté de se rendre indépendants pour la production des corps gras.

Ils n'ont fait faute d'ailleurs d'exposer ces raisons et M. de Wildeman, dans un ouvrage récent, cite à ce sujet les déclarations faites par un publiciste allemand spécialisé dans les questions coloniales depuis de longues années, M. E. Zimmermann, qui a défini dans un ouvrage paru en 1917, à Berlin, les buts de la politique allemande dans le centre africain.

Devant l'importance vitale de la question, il nous a paru intéressant d'exposer le résultat des remarques que nous avons effectuées dans un pays où l'*Elaeis* trouve réunies les conditions les meilleures pour son développement, et où les Allemands avaient tenté de réaliser une exploitation méthodique, bien qu'imparfaite, de cet intéressant végétal.

Sans nous limiter au Cameroun, nous avons tenté de généraliser les observations que nous avons relevées, sinon pour apporter une solution à quelques uns des problèmes que soulèvent la mise en culture et l'exploitation rationnelle de l'*Elaeis*, du moins pour contribuer dans une faible mesure à la connaissance botanique et agronomique du végétal que les Allemands ne craignaient pas de dénommer la « Reine des Plantes Oléagineuses. »

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Le palmier à huile est loin d'être uniformément répandu dans toute la colonie du Cameroun.

Sa répartition est nettement influencée par le développement de la grande végétation forestière et surtout par la densité de la population jointe au caractère plus ou moins sédentaire des habitants et par la proximité de voies d'évacuation qui ont amené l'accroissement progressif des cultures pour le commerce.

Les vallées des rivières Mongo, Wouri, Dibombe et Dibamba, ainsi que les basses vallées des fleuves Sanaga et Nyong sont en effet les contrées qui ont réalisé les premières conditions où le palmier croît, cultivé ou subspontané de façon dense.

Les deux voies ferrées du Cameroun partant de Douala l'une dans la direction du Nord, l'autre dans la direction du Centre n'ont traversé originairement qu'en partie des régions riches en palmiers. Le chemin de fer du Mongo et de la Dibombe, s'est trouvé desservir dès son origine une région riche déjà exploitée. La voie ferrée du Centre a permis surtout le développement de la vallée de la Sanaga mais toutes les deux ont contribué déjà à la propa-

gation du palmier dans des régions auparavant peu riches de la zone forestière.

Les considérations ci-dessus se rapportent évidemment à la répartition du palmier à huile comme plante économique en vue d'une exploitation intensive pour l'exportation, mais le palmier croît dans la majeure partie de la zone forestière du Cameroun partout où l'homme a stationné.

Les conditions essentielles à son développement sont, avec un sol meublé de nature quelconque, une altitude moyenne ou basse et un climat humide ou la moyenne des chutes d'eau annuelles ne descend pas au dessous de deux mètres.

Les derniers exemplaires du palmier à huile se rencontrent à 800 mètres d'altitude dans la région continentale des hauts plateaux ou des montagnes de l'ouest du Cameroun. Dans le massif du mont Cameroun qui subit l'influence du climat maritime et est très humide, le palmier s'observe jusqu'à 1.000 mètres d'altitude, mais sa productivité est considérablement diminuée car il se trouve à la limite de sa force de résistance.

Dans la zone forestière, il faut pour que le palmier croisse normalement que des causes quelconques : intervention humaine, cours des rivières, accidents de terrain aient éclairci la forêt et que les endroits dénudés aient été ainsi maintenus ;

Il est inexistant, sauf de rares exceptions au milieu de la forêt primaire et ne se rencontre que dans la forêt secondaire où son développement est modifié par la puissante végétation arborescente qui le prive de l'air et de la lumière

nécessaires et l'oblige à une croissance désordonnée, lui donnant un aspect élancé, gracie et chétif. Dans ces conditions d'ailleurs, le palmier est pratiquement improductif,

Les habitats les plus fréquents des palmiers à huile sont les abords des villages et les cultures permanentes ; ce sont eux qui constituent les véritables peuplements parce que l'assistance de l'homme empêche la végétation adventice de se développer dans toute son ampleur, et protège les jeunes palmiers contre un étouffement certain.

Dans les cultures abandonnées ou dans la forêt secondaire en voie de formation les palmiers ne représentent de valeur que s'ils sont l'objet d'une exploitation, car involontairement l'indigène pour atteindre l'arbre est obligé de dégager ses abords et de le débarrasser des plantes parasites qui l'enserrent.

RÉPARTITION

La plus grande densité des peuplements de palmiers se rencontre dans la région de Douala, ainsi que dans les vallées des rivières dont la réunion forme le fleuve Cameroun. Les nombreux cours d'eau et les criques qu'elles forment facilitent les moyens d'évacuation ; aussi, cette région qui est la plus peuplée de la colonie est-elle relativement assez peu riche en forêts. Tous les produits de ces régions sont évacués sur Douala où ils constituent une qualité commercialement dénommée « Huile ou amandes des Rivières ».

Le pays avoisinant le mont Cameroun est assez pauvre

en palmiers naturels, mais il est à peu près entièrement couvert par les plantations des grandes sociétés agricoles, et le palmier y a été l'objet de tentatives de cultures rationnelles.

Au nord de la région de Douala, le palmier remonte les rivières Mongo et Wouri et leurs affluents jusqu'au delà de la limite forestière, mais non d'une façon uniforme. Au delà du terminus du chemin de fer du Nord dans une partie de la circonscription de Bana, il devient plus rare, par suite de l'élévation du terrain alors que dans la région de Yabassi sur le Wouri et plus au nord dans celle de Somo, régions d'altitude moyenne plus basse, le palmier croît naturellement avec abondance. L'utilisation commerciale de ses produits est limitée à la zone desservie par le cours navigable du Wouri, c'est-à-dire, à peu de distance au nord de Yabassi qui constitue un centre commercial et un point d'évacuation pendant la saison des hautes eaux.

La région d'Edéa est moins uniformément riche en palmiers parce que l'exploitation intensive y est plus récente. D'importants peuplements existent aux abords d'Edéa et des villages qui constituent cette agglomération, mais ils disparaissent lorsque la forêt primitive apparaît.

Les contrées où le palmier est abondant : ont limitées aux vallées de la Sanaga et de la Nyong dont les populations se livrent activement à son exploitation.

Les régions forestières de Ndongone, de Bomabong et de Monac sont également riches en palmiers, et quoique assez éloignées du centre commercial d'Edéa, leurs produits arrivent régulièrement sur le marché.

Sur la voie ferrée au delà d'Edéa, il n'y a pas de régions particulièrement riches à remarquer : l'influence du rail n'a

pu encore se faire sentir, mais la vallée de la Kélé ayant comme centre commercial So-Dibanga est susceptible d'être livrée à la culture intensive.

Le terminus actuel d'Eseka draine les produits provenant des palmeraies de la Nyong moyenne et des villages de la zone forestière où le palmier est cultivé en assez grande quantité sans toutefois fournir de peuplements importants.

Dans les régions de Kribi et de Lolodorf, le palmier est cultivé aux abords mêmes des villages situés le long des grandes voies de communication; dans cette vaste contrée forestière les populations changent fréquemment de terrains de culture, aussi le palmier, lorsqu'il existe est-il dissimulé et étouffé sous la forêt. La production des palmiers de fort belle venue plantés dans les villages suffit tout juste aux besoins de la population.

Dans la région de Yaoundé, le palmier croît bien, mais il est également limité aux cultures de villages et de routes. Les véritables peuplements naturels se rencontrent à proximité de la Haute Nyong vers Widimenge et Akonolinga, mais malgré leur étendue et leur importance ils sont délaissés par suite du manque de population et surtout de l'éloignement de ces contrées. Cependant ces régions sont d'un grand avenir à cause de la possibilité d'évacuation des produits jusqu'à Olama et Mbalmajos qui sont la limite de la navigabilité de la haute Nyong et en même temps les aboutissants projetés de la voie ferrée du Centre Cameroun.

Dans tous les villages de la région de Yaourdé existent des palmiers de très belle apparence dont la plantation a été exigée des indigènes par l'administration allemande, les exemplaires prouvent que le palmier trouve dans la

région toutes les conditions à sa réussite parfaite. Il suffira dans l'avenir de le diffuser.

La région Eton et la région Bafia au sud de la Sanaga sont également riches en palmiers naturels actuellement inexploités faute de moyens de transports vers les autres contrées.

La circonscription d'Ebolowa est relativement pauvre en palmiers; il n'existe pas à proprement parler de peuplements naturels et les arbres plantés soit à Ebolowa soit à Sangmélina soit dans les villages et le long des routes l'ont été par ordre de l'Administration.

Celle-ci est intervenue également pour répandre le palmier à huile dans les vastes contrées du Sud et Est Cameroun, régions de Lomié et de Doumé, ou malgré cela il est encore si peu abondant que la production est insuffisante pour les besoins des populations autotochtones.

LES VARIÉTÉS DE PALMIER A HUILE

Le palmier à huile africain dénommé pour la première fois en 1763 « *Elaeis Guineensis* » par Jacquin resta longtemps décrit d'une manière erronée ou insuffisante et il faut attendre jusqu'en 1909 pour avoir la première monographie agronomique et économique de l'*Elaeis* par J. Adam. En 1910, M. A. Chevalier, condensant les différents travaux publiés sur le palmier à huile et les complétant de ses observations personnelles, réalisa la première description botanique complète de cet intéressant palmier et établit un classement des formes sous lesquelles il se présente dans la nature. Plus récemment le professeur Beccari de Florence reprit et compléta cette nomenclature.

Comme toutes les plantes soumises à la culture le palmier à huile présente des variations de forme assez sensibles suivant les conditions climatiques ou de milieu dans lesquelles il végète et suivant aussi les soins qui lui sont accordés. Il en résulte une certaine confusion pour établir une nomenclature de types nettement définis.

L'appareil végétatif du palmier ne se prête à aucune

différenciation marquée. Les variations dans l'aspect de l'arbre ne dépendent que du milieu et cessent avec la cause qui les produit. C'est ainsi par exemple que les palmiers poussant en forêt ou sous ombrage épais, ou ceux vivant en terrain sec et peu profond se différencient par l'aspect des palmiers végétant dans de bonnes conditions de sol, d'humidité ou d'exposition, mais ces différences ne constituent pas des caractères botaniques stables et bien déterminés.

Il y a lieu cependant de signaler une exception due à un palmier normal, mais dont les segments foliaires sont soudés entre eux, ce qui donne à l'ensemble de l'arbre un aspect caractéristique.

Les classements proposés par les divers auteurs qui ont traité la question reposent tous sur les variations offertes par les fruits. Ces organes outre leur importance morphologique présentent un intérêt d'autant plus grand qu'ils constituent la partie utilisable du palmier; aussi les caractères qui les distinguent prennent-ils une grande importance pour déterminer la valeur économique de chacune des variétés ainsi définies.

M. Beccari a admis dans sa nomenclature 13 variétés principales de *l'Elaeis Guineensis*, l'une d'elles la variété *communis* se subdivisant en outre en 5 sous-variétés.

Dans une étude récente¹, M. le Professeur H. Jumelle a coordonné les descriptions de ces variétés et a groupé leurs principaux caractères en un tableau synoptique que nous reproduisons ci-après :

1. H. Jumelle. *Les variétés de palmiers à huile* in « Les matières grasses » 1918 p. 4923 et suiv...

I. — Noyau épais (de 2 à 4 millimètres d'épaisseur)

A. — FRUITS NOIRATRES AVANT MATURITÉ ET ROUGES APRÈS,
AU MOINS DANS LA PARTIE INFÉRIEURE.

1^o Fruits pesant ordinairement moins de 10 grammes :

- a) Pulpe ordinaire de 2 à 3 mm. d'épais.
 - a') Fruits non anguleux, ou seulement dans le bas, 35-40 m/m. var. *dura* Becc.
 - b') Fruits très anguleux de 35 à 40 m/m var. *angulosa* Becc.
- b) Pulpe pouvant avoir 4 à 5 m/m d'ép. var. *Ceredia* A. Chev.
- c) Pulpe ordinairement de 1 m/m 5 2 m/m 5
 - a) Fruits longs de 35 à 38 m/m.... var. *semidura* Becc.
 - b) Fruits longs de 23 à 27 m/m... var. *fatua* Becc.

2^o Fruits ordinairement de plus de 10 grammes :

- a) Noyau obové, de 30 à 31 m/m de long.
à paroi de 3 à 4 m/m var. *macrocarpa*
A. Chev.
- b) Noyau spérique, à paroi de 3 à 3 m/m 5 var. *macrophylla*
A. Chev.
- c) Noyau sphérique ou obové, à paroi de
5 à 8 m/m var. *macrocarpa* Becc.

B. — FRUITS VERDATRES AVANT MATURITÉ, ROUGES APRÈS

- 1^o Segments foliaires non soudés.
Noyau irrégulièrement globuleux. var. *repanda* A. Chev.
- 2^o Segments foliaires soudés.
Noyau ovale var. *spectabilis* A. Chev.

C. — FRUITS NOIRS AVANT ET APRÈS
MATURITÉ var. *sempernigra*
A. Chev.

D. — FRUITS BLANCHATRES AVANT MA-
TURITÉ var. *albescens* Becc.
mésocarpe peu fibreux. noyau
lisse, grand,

II. — Noyau mince (2 millimètres au plus d'épaisseur)

A. — FRUITS NOIRATRES AVANT MATURITÉ ET ROUGES APRÈS, AU MOINS DANS LA PARTIE INFÉRIEURE.

1° Fruits non rostrés au sommet :

a) Segments foliaires non soudés:

a') Fruits de 22 à 28 m/m sur 18 à 22 m/m. Noyau dans toute la longueur du fruit var. *tenera* Becc.

b') Fruits de 23 à 28 m/m sur 16 à 19 m/m. Noyau réduit dans la moitié supérieure du fruit. var. *pisifera* A. Chev.

b) Segments foliaires plus ou moins soudés. Fruit de 20 à 26 m/m sur 16 à 17 m/m var. *idolatrix* A. Chev.

2° Fruits rostrés au sommet au moins à sec var. *rostrata* Becc.

B. — FRUITS VERDATRES AVANT MATURITÉ, ROUGES ENSUITE.

1° Noyau dans toute la longueur du fruit var. *intermedia* A. Chev.

2° Noyau réduit, dans la partie supérieure du fruit var. *gracilinux*
A. Chev.

C. — FRUITS BLANCHATRES AVANT MATURITÉ, ROUGES ENSUITE.

Noyau réduit, dans la partie supérieure du fruit var. *leucocarpa* Becc.

En réalité M. Beccari a groupé dans la variété « *communis* » un certain nombre de formes d'*Elaeis* qu'il a considérées comme des sous-variétés et auxquelles il a donné les appellations : *dura* — *fatua* — *leucocarpa* et *tenera*.

Pour simplifier la nomenclature et pour dresser plus facilement ce tableau qui manque dans l'étude du savant ita-

lien, M. H. Jumelle a placé sur le même rang les variétés et les sous-variétés de M. Beccari.

Ainsi qu'il est aisé de s'en rendre compte, la multiplicité des variétés adoptées par M. Beccari est une cause d'incertitude lorsque l'on veut attribuer une place dans cette nomenclature à des exemplaires différents. Cela tient à ce que les caractères de forme et de grosseur du fruit ainsi que ceux de plus ou moins grande épaisseur de l'endocarpe sont difficiles à déterminer exactement et, si l'on ne s'en tient pas à des types extrêmes on sera tenté de créer autant de variétés ou de formes qu'il y a de transitions entre ces types.

Or, lorsqu'on examine dans la nature et dans différents pays les fruits de l'Elaeis, on constate que toutes les transitions se rencontrent entre les formes les plus extrêmes.

Ainsi suivant l'habitat du palmier, les régimes et les fruits atteignent des dimensions différentes, on remarque par exemple que les fruits d'Elaeis du Dahomey ont des dimensions moyennes bien inférieures à ceux provenant des Elaeis poussant dans les régions forestières et pluvieuses du Cameroun et du Gabon.

Cela est si vrai que pour un même arbre, ainsi que nous le verrons plus loin, la grosseur moyenne des fruits est moins élevée pendant la saison sèche que pendant la saison des pluies.

Quant aux variations de forme elles se font sentir parfois dans un même régime. Pour s'en rendre compte il suffit de se rappeler la constitution du régime fructifère de l'Elaeis. Ce régime est constitué par un axe volumineux sur lequel sont insérés une quantité variable d'épis portant,

suivant la taille du régime et suivant leur place sur le régime, de 2 à 20 fruits. Ces fruits insérés sur toute la longueur des épis n'atteignent pas tous le même développement. Ceux placés à l'extrémité des épis, c'est-à-dire à la périphérie du régime ne rencontrent aucun obstacle à leur croissance et se développent normalement. Il n'en est pas de même de ceux situés plus bas sur l'épi ; à mesure qu'ils grossissent, ils s'apprient fortement les uns contre les autres, se déforment et prennent des dimensions variables suivant le volume et la forme de la cavité laissée par les tissus de l'épi, les bractées épineuses et les fruits avoisinants.

De même dans tous les régimes fructifères d'*Elaeis* existent des fruits avortés provenant d'ovaires non fécondés mais qui se sont développés pour former des fruits parthénocarpiques petits et allongés. C'est ainsi que dans un seul régime on pourrait prélever des fruits qui, examinés isolément, pourraient être rapportés aux variétés dénommées : *macrocarpa* — *dura* — *angulosa* et même *pisifera* pour les fruits parthénocarpiques.

Le développement des grandes bractées épineuses a une influence très nette sur la forme du fruit. On remarque que dans les régimes fructifères peu épineux où la bractée terminale seule atteint le niveau extérieur des fruits, ceux-ci sont courts et globuleux alors que lorsque les bractées dépassent longuement les fruits la forme de ces derniers est beaucoup plus allongée.

Il résulte des considérations qui précèdent que seuls les fruits extérieurs, normalement constitués d'un régime, doivent servir à la détermination mais la conclusion la plus précieuse que l'on doive en tirer est que, en présence

de variations si grandes, il est indispensable de réduire le nombre de variétés à un certain nombre de types extrêmes et de simplifier le plus possible la nomenclature.

A côté des caractères de forme des fruits, se placent les différences de coloration, et d'épaisseur plus ou moins grande de l'endocarpe.

Le premier a été adopté par M. A. Chevalier comme un caractère différentiel de première importance puisque l'auteur divise l'*Elaeis Guineensis* en deux sous-espèces d'après la couleur du fruit avant la maturité. Ces espèces dénommées par l'auteur *E. Nigrescens* et *E. Virescens* compliquent la nomenclature en ce sens que, dans chacun des deux groupes ainsi formés, il est nécessaire de donner un nom à chacune des formes présentant des caractères morphologiques différents. Comme les caractères de couleur sont fugitifs il peut être impossible de déterminer exactement les fruits isolés arrivés à pleine maturité, ou bien les échantillons de collection.

Bien que M. Beccari ait considéré comme secondaires les caractères de couleur du fruit avant maturité, et n'ait pas main'enu les noms spécifiques de M. A. Chevalier, il a conservé les dénominations données par cet auteur suivant la couleur du fruit ce qui maintient deux noms différents pour des formes absolument identiques sauf la coloration avant maturité. C'est ainsi que les variétés *dura Becc*, *repanda A. Chev.*, *sempernigra A. Chev.* et *Albescens Becc.* se rapportent à des fruits ne se différenciant que par la couleur.

Il nous apparaît qu'une simplification notable est à réaliser en adoptant une seule dénomination de variété, sans toutefois oublier de mentionner les différences de colo-

ration qui prennent une certaine valeur au point de vue économique, en raison de la différence de qualité de l'huile produite par les formes à fruits noirs ou à fruits verts.

Un autre caractère différentiel adopté est la plus ou moins grande épaisseur de l'endocarpe. Bien qu'une classification basée sur un tel caractère ne puisse qu'être arbitraire elle peut néanmoins se défendre car le but poursuivi en essayant d'établir un classement des formes de l'*Elaeis* n'est pas dicté seulement par des considérations purement botaniques mais aussi par la nécessité de rechercher des formes à grand rendement en matières grasses. Ce caractère prend donc à ce point de vue une importance primordiale car l'on constate que l'épaisseur de l'exocarpe oléifère est d'autant plus grande que l'endocarpe est plus mince.

Nous adopterons donc ce caractère, et nous introduirons dans la nomenclature une forme particulièrement typique d'*Elaeis* dont la différence très marquée avec les formes normales de l'*Elaeis Guineensis* nous a permis de lui donner une dénomination spécifique différente. Sans élever cette forme au rang d'espèce, nous adopterons pour elle la notion de sous-espèce, au moins jusqu'à ce que l'invariabilité de ces caractères différentiels à l'hérédité soit établie de façon rigoureuse.

Nous étudierons tout spécialement cette intéressante sous-espèce dont nous ferons ressortir toute la valeur économique en même temps que l'intérêt botanique.

En tenant compte des considérations générales qui précèdent nous avons établi le tableau suivant qui nous servira de base pour l'étude des formes de palmier à huile du Cameroun :

- A. — FRUITS SIMPLES..... *Elaeis Guineensis Jacq.*
- a) Segments foliaires libres var. *communis* A. Chev.
- b Fruits volumineux endocarpe,
de plus de 5 m/m d'épaisseur. sub. var. *macrocarpa*
Becc.
- bb Fruits ordinairement globuleux
endocarpe de 2 à 4 m/m
d'épaisseur sub. var. *dura* Becc.
- bbb Fruits ordinairement allongés.
Endocarpe de moins de 2m/m sub. var. *tenera* Becc.
- bbbb Fruits petits et allongés. Endo-
carpe réduit à un faisceau de
fibres, amandes petites par-
fois inexistantes sub. var. *pisifera*
A. Chev.
- aa) Segments foliaires soudés..... var. *idolatrica* A. Chev.
- B.—FRUITS NORMAUX ENFERMÉS DANS
UNE GAINÉ CHARNUE sub. sp. *Elaeis Poissonii*
E. Annel.
- a) Fruits volumineux, gaine souvent
incomplètement formée, endo-
carpe de plus de 2 m/m d'épais. var. *dura* E. Annel.
- aa) Fruits moins volumineux gaine en-
closant entièrement le fruit. En-
docarpe de moins de 2 m/m d'ép. var. *tenera* E. Annel.

ELAEIS GUINEENSIS. *Jacq.*

A ce nom spécifique se rattachent toutes les formes de palmier dont les fruits sont normalement constitués quelles que soient leur couleur, leur forme et leur dimension.

Var. COMMUNIS. *A. Chev.* — Cette variété constitue à quelques exemplaires près la totalité des peuplements. A elle se rattachent les nombreuses formes entre lesquelles la démarcation, toute arbitraire, est parfois difficile à réaliser

car l'on trouve toutes les transitions entre les caractéristiques paraissant les plus extrêmes.

A ne considérer que les fruits normalement constitués, leur différenciation est obtenue par les indigènes de façon très simple; ils distinguent les fruits dont les noyaux sont assez minces pour être cassés avec les dents et ceux dont les noyaux trop épais nécessitent un choc violent.

Les descriptions botaniques détaillées de l'*Elaeis Guineensis* type donnée par M. A. Chevalier et M. Beccari, se rapportent en entier à cette variété, nous rappellerons seulement pour différencier l'*E. Guineensis* de l'*Elaeis Poissoni* que la fleur femelle de la première espèce est entourée d'un périanthe constitué de 3 petites bractéoles, puis de 3 sépales et de 3 pétales scarieux englobant presque entièrement l'ovaire. Celui-ci est entouré à sa base d'une légère couronne, haute au plus de demi-millimètre et très faiblement 6 — lobée. Cette couronne est constituée par un rudiment de tube staminal des fleurs mâles et chacun des lobes correspond à un rudiment d'étamine (voir planche).

Nous ne mentionnons que pour mémoire les formes tératologiques décrites par M. Chevalier sous les noms de *Androgyna* — *dioica* et *ramosa* — qui constituent des anomalies rares que nous avons, comme l'auteur, rencontrées au Dahomey. Au Cameroun nous n'avons observé que la forme *dioica* d'ailleurs fort rare et n'avons jamais rencontré les deux autres.

Sub. Var. MACROCARYA. Becc. — Nous mentionnons seulement cette variété que nous n'avons jamais rencontrée au Cameroun. Elle se distingue par les fruits très

volumineux, à noyaux sphériques à paroi épaisses de 5 à 8 mm. Certains noyaux pèsent jusqu'à 54 grammes.

Sub. Var. DURA. Becc. — Cette variété est la plus commune dans les palmeraies et peuplements de Cameroun. Les indigènes la dénomment : Dibope (Douala-Abo-Balong-Bakondo.) Lebon (Bakoko) — Bopambea (Bonkeng) — Mbopa-bia (Penja) — Dibope (Nyombe) — Aboum (Yaoundé) — Mbope-mbia (Bakossi) — Nbia (Batanga).

Les régimes fructifères sont très variables en grosseur et en forme. On en rencontre de normalement constitués depuis 3 jusqu'à près de 30 kilogs.

Le plus souvent ces régimes sont peu épineux, les bractées épineuses très dures et très fortes dépassent à peine la hauteur des fruits extérieurs. Les fruits sont variables en forme et en dimensions : le plus souvent dans les régimes peu épineux ils sont globuleux, parfois légèrement rostrés.

L'épaisseur de l'exocarpe est variable, mais en général elle est proportionnée à la grosseur du fruit, étant d'autant plus grande que le fruit est plus développé.

L'endocarpe dépasse 2 mm. d'épaisseur suivant la taille du fruit, mais nous considérons que les fruits dont l'endocarpe approche de 2 mm. d'épaisseur constituent déjà des formes de transition avec la variété *tenera*, surtout si ces fruits sont allongés comme ils se rencontrent le plus souvent dans les formes à noyaux minces.

Au Cameroun, on rencontre le plus souvent des formes à gros fruits surtout dans la région cotière, celles à petits fruits ne devenant plus fréquentes que dans les contrées plus sèches de l'intérieur ou dans les régions élevées.

La moyenne des fruits varie de 12 à 16 grammes et on observe fréquemment des cerises atteignant 20 grammes, enfin exceptionnellement nous en avons mesuré du poids de 28 grammes 5.

Les fruits de grandes dimensions sont presque toujours caractérisés par la présence de deux ou trois loges normalement constituées et développées.

Ces formes à gros fruits se rencontrent surtout dans les palmeraies bien situées et bien entretenues et il est intéressant de constater qu'elles sont d'autant plus fréquentes que les chutes d'eau sont plus abondantes. C'est ce qui expliquerait que cette forme à gros fruits, adoptée comme variété par M. A. Chevalier, sous le nom de var. *macrocarpa*, ne se rencontre que dans les régions équatoriales très pluvieuses qui occupent le fond du golfe de Guinée : Ile de San Thomé, Gabon et Cameroun.

Nous ne pouvons cependant la séparer de la variété *dura* dont elle présente toutes les caractéristiques.

Cette variété se rencontre sous deux formes principales : la forme à fruits verts avant maturité et la forme à fruits noirs avant la maturité.

Dans la première les fruits noir-violacé brillant pendant toute la période de formation, deviennent rouge-orangé à complète maturité. C'est de beaucoup la forme sous laquelle on rencontre le plus souvent cette variété.

La forme à fruits verts ne se distingue de la précédente que par la couleur de ses fruits avant la maturité qui d'abord blanc-verdâtres deviennent franchement verts pour être à maturité complète, rouge-orangé un peu pâle, sans aucune trace de coloration noire.

Elle se rencontre exceptionnellement dans la région pluvieuse du Cameroun, et nous ne l'avons jamais observée dans les peuplements ou plantations avoisinant la montagne du Cameroun.

Elle semble devenir un peu plus commune, tout en restant assez rare vers la région de Nkongsamba-Baré, et plus fréquente encore dans les régions intérieures de Lolodorf et de Yaoundé, c'est-à-dire à mesure que l'on pénètre dans des contrées où les chutes d'eau sont moins importantes que dans la zone maritime.

Dans celle-ci où les jours de pluie dépassent souvent 200 jours par an, et où la lumière est fréquemment arrêtée par des masses de nuages, la couleur noir-violacée de l'épiderme s'expliquerait par la nécessité d'absorber une plus grande quantité de rayons caloriques pour permettre aux jeunes fruits d'arriver à maturité.

Au contraire cette nécessité cesserait de devenir indispensable dans les régions où les radiations solaires sont plus intenses. Il est donc possible que la cause originelle de la couleur verte de l'épiderme soit le résultat d'une adaptation aux conditions climatériques.

Dans la plupart des régions riches en palmiers, les indigènes ne lui attribuent pas de dénomination spéciale et la confondent avec les autres formes de « Dibo » . Le seul nom vernaculaire dont nous ayons connaissance lui est donné par les Yaoundés qui l'appellent « Nsegelem » .

Les indigènes mélangent les fruits de cette forme avec les autres pour la fabrication de l'huile qu'ils vendent aux factoreries mais ils les rejettent pour leur usage car l'huile extraite est âcre et impropre aux usages alimentaires.

M. Chevalier en avait fait la var. *Repanda* de l'*Elaeis virescens*.

Dans la variété « *dura* » nous faisons entrer un certain nombre de variétés admises cependant comme telles par M. Beccari, mais que nous considérons comme des formes trop peu nettement délimitées pour être mentionnées séparément.

Telles sont : les var. *angulosa* de Becc. à fruits anguleux que nous considérons comme une déformation accidentelle ; la var. *semidura* à fruits longs, type intermédiaire, probablement hybride entre la var. *dura* et la var. *tenera* ; de même la var. *fatua*, mais avec une tendance plus marquée vers le type *dura*.

Nous avons mentionné plus haut les raisons que nous avons d'englober la variété *macrocarpa* dans le type « *dura* ». M. Chevalier avait émis l'hypothèse en 1910 que cette variété correspondait au « Lisombe » de Preuss. Comme nous le verrons le véritable « Lisombe » se rattache à la var. *tenera* et n'a rien de commun avec les formes à endocarpe épais.

Les autres formes à rattacher à la variété *dura* sont celles qui se différencient par la couleur des fruits telles la var. *sempernigra* A. Chev. et la var. *albescens* Becc. qui constituent des anomalies sans influence sur la forme des fruits.

Le « Dibo » du Cameroun constitue, bien que la plus fréquente, la variété la moins intéressante au point de vue économique, la proportion de pulpe dans le fruit oscille aux environs de 30 p. 100 et le rendement théorique en huile de pulpe varie de 16 à 22 p. 100 du poids total du fruit. Il fournit d'ailleurs une huile de bonne qualité.

Il est à remarquer que dans la région d'Abo, une des plus

riches en palmiers du Cameroun, les indigènes différencient les formes à coque plus ou moins épaisse c'est ainsi qu'ils font précéder le nom de la variété du mot « kibili » qui signifie « charnu ». Ils dénomment « Kibili la mbope » les états de la variété « *dura* » présentant une coque moins épaisse et par suite une pulpe plus développée.

Sub. Var. TENERA, Becc. — C'est à cette variété que se rattachent les palmiers à huile dont les fruits à noyaux normalement constitués présentent un endocarpe ne dépassant pas 2 millimètres d'épaisseur.

Signalée tout d'abord au Cameroun par Preuss puis par Strunk et par Soskin, cette forme avait, sous le nom de « Lisombé », été considérée comme une variété particulière rattachée tout d'abord à la var. *macrocarpa* dont elle diffère par les dimensions générales et par l'épaisseur de l'endocarpe.

Le « Lisombe » du Cameroun ne nous paraît pas mériter une dénomination spéciale car il se rattache absolument aux formes à endocarpe réduit que l'on rencontre partout où pousse le palmier à huile. Tout au plus peut-on considérer que, comme pour la variété *dura* les fruits du « Lisombe » du Cameroun atteignent, à cause des conditions climatiques favorables, des dimensions plus grandes que dans des contrées moins favorisées.

Le caractère principal de cette variété consiste dans la minceur de l'endocarpe. Dans la forme type elle arrive jusqu'à un tiers à un demi millimètre d'épaisseur mais il existe une série de formes, dont l'endocarpe arrive à mesurer jusqu'à deux millimètres d'épaisseur servant

ainsi de transition avec les formes de la variété *dura* présentant un endocarpe de plus faible épaisseur que le type.

Nous étudierons dans un chapitre suivant les causes de la variation de la coque et nous exposerons l'état actuel des connaissances sur la persistance de ce caractère.

En outre le régime est plus fortement épineux et le fruit est sensiblement de forme allongée, souvent rostré au sommet.

Les indigènes donnent aux fruits à coque mince les dénominations suivantes : Sombé (Douala, Balong, Abo, Nyombé), Disombé ou Lisombé (Bakondo), Sombé Mbia (Bonkeng), Esom-mbi (Penja), Ahele, Esak (Yaoundé), Echele (Bakoko), Esom (Bakossi), Mbia Mihombe (Batanga),

De même que pour la forme précédente certains indigènes en particulier ceux de la race Abo distinguent des formes intermédiaires c'est ainsi qu'ils dénomment « Kibili-lasombe » une forme à pulpe épaisse et à noyaux bien développés mais présentant un endocarpe très mince quoique dur. Cette forme peut être rattachée à la variété *ceredia* A. Chev. mais nous n'avons pas cru devoir la distinguer de la variété *lenera* A. Becc. dont nous considérons qu'elle ne doit constituer qu'un des aspects différentiels que nous signalons plus haut.

Cette forme de « Lisombe » à exocarpe épais est caractérisée par une dimension plus faible et par une forme du fruit beaucoup moins allongée que dans le type.

Les dimensions et le poids des régimes et des fruits sont très variables. Si les régimes atteignent des proportions équivalentes à ceux de la variété précédente, du moins les fruits sont en moyenne moins volumineux et leur poids

varie entre huit et quinze grammes; ceux qui dépassent ce poids sont rares bien que nous en ayons observé pesant jusqu'à vingt grammes.

La proportion de pulpe oléagineuse varie naturellement selon que la coque est plus ou moins épaisse.

Avec des exemplaires de bonne qualité que nous considérons comme le type du « Lisombé » nous avons obtenu avec des fruits pesant en moyenne de 10 à 11 grammes 61,5 p. 100 de pulpe, 21,5 p. 100 de coque et 17 p. 100 d'amande.

La pulpe traitée à la benzine nous a donné 63,15 p. 100 de son poids d'huile et 38,85 p. 100 du poids total du fruit en huile.

La valeur économique de cette intéressante variété sera examinée plus loin.

A cette variété se rattachent les var. *Ceredia* A. Chev. et *rostrata* A. Becc.

Nous n'avons pas observé au Cameroun la forme de cette variété à fruits verts avant maturité, signalée par M. Chevalier et dénommée var. *intermedia*. M. Beccari a décrit sous le nom de *leucocarpa* une forme à fruits blanchâtres avant maturité que nous rattachons aussi à la variété *tenera*.

Var. PISIFERA. A. Chev. — Cette variété se distingue aisément des autres en ce que pratiquement les fruits ne possèdent pas d'endocarpe.

En réalité dans la forme type normale l'endocarpe existe constitué par un épaissement des fibres entourant une amande de la grosseur d'un petit pois, mais, dans un régime la plupart des fruits sont parthénocarpiques et réduits à une pulpe présentant au centre un léger faisceau de fibres.

Les régimes sont moins volumineux que dans les autres variétés et les fruits, allongés, n'excèdent pas 2 cm. et demi à 3 cm. de longueur sur un cm. à 1 cm. et demi de largeur, leur poids varie de 3 à 5 grammes.

Cette variété présente surtout un intérêt de curiosité, elle est très peu fréquente et nous ne l'avons rencontrée que dans les régions riches en palmiers où ce végétal est l'objet de soins attentionnés. Les indigènes en sont assez friands : les fruits mûrs sont consommés par eux soit à l'état frais, soit frits ou grillés et font l'objet d'un commerce sur les marchés de la région côtière.

C'est le palmier appelé « Votchi » en dahoméen, les indigènes du Cameroun l'appellent : Djoungoumea (Douala) et Njima (Bassa).

Il existe une forme rare à fruits verts avant maturité de cette variété décrite par M. Chevalier sous le nom de *gracilinux*.

ELAEIS POISSONI *E. Annet*

Au cours de nos recherches, nous avons eu l'occasion de rencontrer dans une palmeraie dépendant de l'usine de Maka, un palmier portant des fruits d'aspect nettement différent des fruits normaux. Leur forme très spéciale, l'importance des caractères différentiels, et l'intérêt qu'elle présente par son grand rendement en matière grasse nous ont amené à lui donner une dénomination spécifique spéciale, tout en la considérant provisoirement ainsi que nous l'avons dit, comme une sous-espèce.

Nous avons voulu la dédier au vaillant pionnier de l'in-

dustrie française au Dahomey, M. Eug. Poisson, qui conçut et réalisa la première usine pour le traitement des fruits du palmier et qui fut enlevé en plein effort avant d'avoir pu achever son œuvre.

Cette espèce se distingue nettement par ses fruits enclos dans une sorte de gaine charnue formée par l'accrescence de six staminodes contenus dans la fleur femelle.

La constitution de l'inflorescence femelle est la même que celle de l' *E. Guineensis*.

A l'aisselle de chacune des bractées secondaires longues de 5 à 6 centimètres, est insérée une fleur qui porte à sa base trois bractéoles irrégulières, l'une d'elles en général plus grande que les deux autres, ovales — obtuses formées d'une membrane scarieuse laciniées sur les bords.

Sépales 3 — Pétales 3 étroitement imbriquées et appliquées contre les organes internes qu'ils enclosent entièrement, de même aspect que les bractéoles mais les dépassant, libres entre eux, ovales — oblongs, de même grandeur et de même forme, très légèrement incurvés vers la base, pour s'insérer brièvement à la base de l'ovaire.

Staminodes 6, libres entre eux dans la partie supérieure, réunis à leur base pour former une sorte de disque entourant complètement l'ovaire — étroitement appliqués contre l'ovaire aussi longs que lui; sommet des staminodes s'arquant légèrement vers l'extérieur en formant une carène très légèrement papilleuse, longs de un centimètre 6 à un centimètre 8, égaux entre eux et parfois irrégulièrement développés, épais de un millimètre à un millimètre 3; larges de deux millimètres à deux millimètres 5.

Ovaire comprimé par les staminodes présentant à la sec-

tion transversale six faces à peu près régulières long de 1 cm. 6 à 2 cm. 8, large de 5 à 6 mm., terminé par 3 stigmates aigus dépassant le péricarpe; loges petites au nombre de une, deux ou trois situées à la base de l'ovaire près du disque d'insertion des staminodes.

Après la fécondation, les staminodes se développent en même temps que l'ovaire. A maturité ils sont soudés au fruit jusqu'au tiers ou au quart de sa hauteur et réunis entre eux parfois imparfaitement jusqu'au deux tiers de leur hauteur. Leur tissu est le même que celui de l'exocarpe normal et est très oléifère.

L'épiderme cutinisé des staminodes porte extérieurement et intérieurement la même coloration que le fruit. — Sommets obtus, brusquement tronqués, terminés par un léger prolongement coriace.

Les staminodes sont formés par l'accrescence des rudiments d'organes mâles qui existent dans la fleur normale de l'*Elaeis Guineensis* où ils se réduisent à un disque annulaire haut d'un demi à un tiers de millimètre (voir planche).

Le fruit de cette espèce est assez volumineux et pèse de dix à vingt grammes. On en distingue deux variétés correspondant aux sous-variétés *dura* et *tenera* de l'*Elaeis Guineensis* auxquelles pour éviter toute confusion nous avons attribué le même qualificatif.

Var, a, DURA, *E. Annet*. — Cette variété est à l'*E. Poissoni* ce que la sub. var. *dura* est à l'*E. Guineensis* var. *communis*.

Ses fruits sont toujours volumineux, la gaine qui entoure le fruit est en général incomplètement formée, ou bien dans le cas contraire, elle est largement ouverte, et le tiers supérieur du fruit apparaît hors de la gaine.

L'accroissement des staminodes se fait le plus souvent de façon irrégulière, les uns parviennent à égaler la hauteur du fruit, les autres ne se développent pas : il en résulte que le fruit n'est recouvert qu'en partie et qu'un de ses côtés est parfois entièrement libre. Les staminodes ne sont soudés entre eux et au fruit qu'à leur base. Ils sont toujours originellement au nombre de six mais certains ne se développent pas normalement et d'autres s'accroissent de façon exagérée se divisant au sommet, il en résulte que la gaine semble porter parfois trois ou quatre dents parfois huit ou neuf.

La pulpe de la gaine ainsi que l'exocarpe sont beaucoup plus minces et plus fibreux que dans la variété suivante. L'endocarpe est très dur et très épais et atteint jusqu'à 4 et 5 mm. d'épaisseur.

Les régimes sont de taille variable, comme dans l'Elaeis ordinaire; ils arrivent à peser jusqu'à trente kilos parfois davantage.

Les fruits sont presque toujours volumineux et d'un poids sensiblement plus élevé que dans la variété à coque mince. Leur poids varie de douze à vingt quatre grammes et nous en avons observé pesant jusqu'à trente-et-un grammes.

Nous avons obtenu pour cette variété les proportions et le rendement suivant :

Gaine	18%	} total de la pulpe	44 %
Exocarpe	26%		
Endocarpe			46.2%
Amande			9.8%

Le rendement en huile obtenu par traitement à la benzine a été de 58, 6 p. 100 du poids de la pulpe et de 25, 8 p. 100 de celui du fruit entier.

Les indigènes dénomment cette forme :

Di-ouaka-ouaka-bopé ou Dioua-oua-Bopé ou Disaksak-Bopé (Douala), Dibani-Bopé (Balong), Difakfak-la-Mpopé (Abo) Dibaka-Abia (Bakondo), Faba-Mbia (Bonkeng), Aha-Mbi (Penja), Ngoun ou Ingous-étong (Yaoundé), Agaté (Bakossi), Difafa-Lebon (Bakoko), Bodjabe (Batanga).

Cette variété tout en étant assez rare est beaucoup plus commune que la variété *b tenera*. Nous ne pensons pas qu'elle ait été répandue à dessein dans les peuplements et jusqu'à présent elle s'est propagée naturellement sauf peut-être dans quelques cultures d'aménagement immédiatement antérieur à la guerre où elle a été confondue avec le *b tenera*.

Nous l'avons observée dans les mêmes contrées que cette dernière mais ne voisinant pas immédiatement avec elle.

La distinction entre les deux variétés est de la plus grande importance en raison de la différence de rendement en produits utiles qu'elles fournissent.

Var. b TENERA. E. Annet. — Cette variété est à l'*Elaeis Poissoni* ce que la sous-variété *tenera* est à l'*E. Guieensis*. var *communis*.

Le type se distingue nettement par la régularité que présente la gaine formée par l'accrescence des staminodes qui enlôtt presque entièrement le fruit, ne laissant souvent apparaître que les stigmates.

Les staminodes sont réunis entre eux jusqu'aux deux

tiers environ de leur hauteur, ils sont aussi hauts que le fruit, leur pulpe est épaisse de 2 mm. 5 à 4 mm. très peu fibreuse et riche en huile. L'exocarpe est épais et charnu, peu fibreux. L'amande de taille moyenne est enfermée dans une coque mince dont l'épaisseur varie de un millimètre à 1 mm. 5 dans les bonnes formes.

Les meilleures de celles-ci sont celles qui présentent la concordance complète de la faible épaisseur de la coque et de l'épaisseur de l'exocarpe et du complet développement de la gaine charnue. Cependant ces caractères sont sujets, l'un et l'autre à quelques variations et l'ensemble peut fournir des types intermédiaires entre les formes extrêmes de *tenera* et *dura*.

Malgré ces variations, cette variété présente le plus grand intérêt au point de vue économique et elle peut être considérée comme la meilleure à mettre en culture en raison de sa haute teneur en huile et de son rendement en amandes.

Les indigènes donnent en général une même dénomination pour les deux variétés de l'*E. Poissoni* mais cependant dans plusieurs contrées ils distinguent la variété *tenera* en ajoutant au nom spécial attribué à l'*Elaeis Poissoni*, le nom de la variété à coque mince de l'*Elaeis* commun. Les noms vernaculaires sont : Di-ouaka-ouaka-sombé ou Dioua oua-sombé ou Disaksak-sombé (Douala) Dibaka-mbia (Bakondo) Faba-mbia (Bonkeng), Aha-mbi (Penja), Mgoumetong (Yaoundé), Agaté (Bakossi), Difafa-Echele (Bakoko), Bodjabe (Batanga).

Cette variété ne se rencontre généralement que par pieds isolés et séparés des autres palmiers. Elle existe dans toute région où le palmier à huile commun est abondant mais

elle y est très peu commune; c'est certainement la plus rare de toutes les formes de palmier. Les indigènes connaissent bien ses qualités, recherchent volontiers ses fruits en raison de leur haute teneur en huile et prétendent que l'huile en est plus douce que celle des autres fruits.

Nous l'avons observée dans la région de Douala, Abo, Maka, sur le Mongo; dans la région d'Edéa, de la Nyong, de Kribi et de Lolodorf. Nous avons eu entre les mains des exemplaires provenant de la région de Yaoundé. Elle est très rare dans la zone montagneuse et dans les environs du mont Cameroun où nous ne l'avons observée que dans les plantations d'Ekona.

Nous en avons remarqué quelques pieds dans le jardin botanique de Victoria qui commençaient à fructifier lors de notre visite en février 1918. Ces arbres paraissaient être dans leur sixième année, étaient très vigoureux, leurs régimes étaient formés, mais non encore à maturité. A côté de ces exemplaires fructifiés il existait un assez grand nombre d'arbres ne produisant pas encore et qui peut-être appartenaient à l'une ou à l'autre des variétés de la même espèce.

Le fait que des arbres de cette variété existent au jardin de Victoria indique que les caractères spécifiques de cet intéressant palmier se transmettent par hérédité. Malheureusement comme nous ignorions le point de départ des essais entrepris par les Allemands à Victoria et que nous n'avons pu prolonger notre séjour dans cette importante station botanique, il ne nous a pas été possible de connaître dans quelle proportion la persistance de ces caractères se réalisait.

D'autre part les indigènes que nous avons interrogés se

sont montrés tous affirmatifs pour déclarer que les plants issus de graines reproduisent les qualités de la plante mère. Malgré les réserves qu'il convient de formuler sur des indications provenant d'une telle source cette variété n'en présente pas moins une importance considérable pour le sélectionnement des meilleures formes culturales de palmiers.

Les régimes ont des dimensions analogues à ceux des autres variétés. Nous en avons rencontré depuis 3 kilogs jusqu'à 30 kilogs. Le poids des fruits d'un régime varie entre dix et vingt grammes. Le maximum du poids observé pour un fruit a été de 24 grammes. Une série de pesées pour déterminer les proportions de chacune des parties du fruit nous a donné les résultats suivants :

FRUITS	PULPE		NOIX		AMANDES	
	Poids gr.	°/o	Poids gr.	°/o	Poids gr.	°/o
19	15.6	82.1	3.4	17.9	1.75	9.21
17	13.7	80.59	3.3	19.41	1.5	8.82
17	13.4	78.8	3.6	21.17	1.4	8.23
12.3	9.3	75.6	3	24.39	1.9	18.44
12.2	9.2	75.4	3	24.59	1.7	14

Le volume des fruits ayant été utilisés pour ces déterminations variait entre 21 et 35 centimètres cubes.

Le rendement en huile est de beaucoup supérieur à celui des autres variétés. Cela tient à la grande proportion de pulpe oléagineuse et à la très petite quantité de fibres qu'elle contient. Il est à remarquer que le poids moyen des amandes

est sensiblement égal à celui obtenu avec les variétés ordinaires; mais, étant donné le poids très élevé du fruit et la grande proportion de la pulpe, le pourcentage des amandes se trouve fortement abaissé. En pratique, à nombre égal de fruits, cette variété doit fournir un poids d'amandes équivalent à celui donné par les formes du Lisombé ordinaire.

Une expérience faite en traitant par la benzine une série de fruits moyens prélevés sur deux régimes différents nous a donné les résultats suivants :

Proportion de pulpe oléagineuse.	gaine	37%	} 76 %
	exocarpe ..	39%	
Proportion de noix	endocarpe .	13%	} 24 %
	amande ...	11%	
Rendement en huile de la pulpe		70.25%	
Rendement en huile du fruit entier		53. 5%	

C'est peut-être avec cette variété donnée par lui comme un lisombé que Soskin aurait obtenu la proportion de 52 p. 100 d'huile qui paraissait très exagérée pour un palmier normal¹.

Il est probable que l'attention des Allemands n'a été attirée que très tard par cette espèce intéressante ou tout au moins elle a été négligée par eux pendant longtemps. A part l'indication ci-dessus qui semblerait indiquer que Soskin a eu des fruits entre les mains mais que, malgré leur apparence il ne les a pas différenciés des autres, les plants existants à Victoria semblent avoir été semés au plus tôt en 1912, vraisemblablement au cours de l'année 1913.

Les premiers rapports techniques du service forestier où

1. Soskin. — Die Olpalme — Ein Beitrag zu ihrer Kultur (p. 321).

il est question de cette espèce sont datés du mois de juin 1914; ils ont été établis à la suite de recherches ordonnées par le Gouvernement de la colonie à la date du 4 mai 1914; ils ne contiennent que des indications très peu précises et peu détaillées et ne distinguent pas botaniquement les deux formes que nous décrivons. C'est ce qui explique qu'il n'ait pas été question de ce palmier dans les publications qui ont précédé la guerre.

LA CULTURE DU PALMIER A HUILE

Culture et exploitation indigènes.

Le palmier à huile, livré à lui-même au milieu de la végétation spontanée et qui n'est l'objet d'aucun soin d'entretien ni d'aucune culture donne une production variable suivant le milieu dans lequel il végète, mais presque toujours insignifiante.

Cette règle est d'autant plus rigoureuse que le pays est plus riche en grande forêt. Elle acquiert donc pour le Cameroun une importance considérable, qui se retrouve d'ailleurs dans nos colonies forestières de la côte d'Ivoire et du Gabon.

Il est nettement établi que l'homme est le grand disséminateur du palmier à huile et que dans les pays forestiers on ne rencontre de peuplements de ce précieux végétal que dans les cultures vivrières anciennes des indigènes. Grâce au défrichement qu'elles ont nécessité, les palmiers ont pu se libérer de la végétation qui s'opposait à leur croissance puis prospérer et se multiplier.

L'importance et la densité des peuplements dépendent d'abord de la mise en valeur du sol par les indigènes et sont en rapport direct avec leurs aptitudes agricoles.

Cette condition n'est cependant pas suffisante pour assurer le développement futur des palmiers car ils demandent à être protégés contre la végétation adventice. Lorsque l'indigène abandonne le terrain épuisé par une ou deux années de cultures vivrières, les palmiers qui se développaient grâce au maintien du défrichement disparaissent vite à nouveau sous la progression rapide des végétaux sarmenteux et arborescents. Ils prennent alors les caractéristiques des arbres poussant sous ombrage, leur tronc file, leur couronne s'éclaircit et leur production devient à peu près nulle.

Dans les régions où les conditions économiques permettent à l'indigène de tirer parti des produits du palmier par la vente aux maisons européennes, les peuplements naturels ne cessent de gagner en étendue et en vigueur, le simple acte de la récolte des régimes nécessite un travail d'éclaircissement des abords de l'arbre puis un nettoyage de l'arbre lui-même pour cueillir les fructifications.

Il est aisé de constater cette influence de l'exploitation par l'abondance du palmier dans toutes les régions ouvertes au commerce, alors que dans les contrées de l'intérieur qui offrent des conditions agronomiques tout aussi favorables à la croissance du palmier, les seuls arbres véritablement productifs sont ceux entretenus par les indigènes à côté de leurs habitations pour l'obtention de la matière grasse strictement indispensable à leur alimentation.

Il est de toute nécessité d'envisager que des soins cultureux déterminés, sinon une culture méthodique, sont nécessaires au palmier pour lui assurer son développement normal et sa production régulière.

Aussi élémentaires que soient ces soins, il n'y a pas de production possible sans eux, on doit donc adopter en principe formel que les produits du palmier à huile sont des produits d'une culture raisonnée et non pas des produits de cueillette comme on a trop souvent tendance à les considérer.

C'est sur cette notion primitive essentielle que doivent être basées les mesures à prendre pour la diffusion du palmier à huile et pour l'intensification de la production.

L'ACTION ADMINISTRATIVE ALLEMANDE POUR LA PROTECTION DES PALMERAIES.

Le développement des palmiers au Cameroun est intimement lié à l'évolution de la méthode de colonisation allemande.

Pendant de longues années l'effort principal des colonisateurs s'est porté exclusivement sur la mise en valeur directe du sol par des entreprises agricoles européennes. Cette orientation était due en grande partie à la réputation de fertilité inépuisable faite par les premiers explorateurs aux terrains volcaniques avoisinant la région volcanique, et à l'assistance donnée par l'administration locale aux entreprises de ce genre.

Il ne fallut rien moins que l'expérience de quinze années et aussi l'action vigoureuse des commerçants qui se voyaient sacrifiés aux planteurs, pour que l'administration mesurât l'étendue de son erreur et revint à un système de colonisation plus logique.

En effet, le développement exagéré des entreprises agri-

coles rendait de plus en plus difficile le recrutement de la main-d'œuvre. En 1914 on évaluait à 30.000 le nombre de travailleurs employés dans les diverses plantations et entreprises industrielles. Ces hommes distraits de force de leurs villages supportaient mal l'existence qui leur était imposée, la mortalité qui les frappait n'était pas inférieure, d'après les rapports allemands, à 10 % et à certaines périodes de l'année, les indisponibilités pour cause de maladie atteignaient 30 %. Il s'effectuait donc en moyenne chaque année un mouvement de près de 50.000 hommes adultes qui étaient enlevés à leurs foyers dans une contrée peuplée au total de 1.500.000 habitants ce qui représentait la majeure partie de l'élément masculin valide de tout le pays.

Le rendement des travailleurs recrutés dans ces conditions était naturellement défectueux et les exigences de plus en plus grandes des plantations rendaient la situation très précaire, au point que le gouvernement allemand envisageait de recourir à la main-d'œuvre chinoise importée.

Tout l'effort se portant sur les cultures européennes de cacaoyer et de caoutchoutier, l'attention était détournée de l'exploitation, par l'intermédiaire de l'indigène, des richesses naturelles du pays et la question du palmier à l'huile est restée négligée jusqu'en 1910.

Ce n'est pas cependant que celle-ci ait échappé au service agricole et aux spécialistes de l'époque, mais elle semble être restée dans le domaine des rapports administratifs sans réalisation pratique.

A partir de 1904 les rapports annuels du Gouvernement signalent des essais de culture et de sélection, au jardin botanique de Victoria, de la variété «Lisombé» autour de

laquelle on avait fait une certaine réclame. Les mêmes rapports mentionnent des tentatives de diffusion du palmier à huile dans les régions du sud Cameroun où le palmier est rare. Des distributions très importantes de graines de « Lisombé » auraient été effectuées dans ce but.

Les indications contenues dans ces rapports semblent inexactes, ou tout au moins il ne devait s'agir que de projets dont l'exécution n'a pas été réalisée, ou bien a été effectuée de façon tellement défectueuse que les résultats n'en sont pas actuellement contrôlables.

C'est ainsi, par exemple que, en 1908, Kribi aurait reçu et planté 100.000 pieds de « lisombé » qui auraient servi de bordure sur 10 km. à la route Kribi-Longji. En 1909, à Lolodorf, 54.000 pieds de la même variété auraient été mis en terre. Or le palmier est encore d'une grande rareté dans toute la région de Kribi où on ne trouve pas trace d'arbres plantés; quand à Lolodorf il en existe tout au plus quelques centaines ne se rapportant pas d'ailleurs au « lisombé »

Si ces plantations ont bien été effectuées, les causes d'insuccès ont pu être les suivantes :

- 1° Abandon des jeunes plants après leur mise en place;
- 2° Non surveillance ou surveillance inefficace des agents chargés de ces plantations et de leur entretien;
- 3° Méconnaissance des variétés de palmier à huile et mauvais choix des semences qui en est résulté.

Le service agricole, pour s'assurer un stock suffisant de fruits à ensemercer, employait des contre-maîtres indigènes pour aller recueillir dans les peuplements ou les cultures indigènes les fruits destinés à être mis en distribution.

Etant données les variations dont sont susceptibles les formes de palmier, il dut s'ensuivre que les prospecteurs utilisés par les services agricoles, rapportaient des fruits en mélange qui ne pouvaient être efficacement contrôlés par les spécialistes européens.

Il ne subsiste de toute cette période de l'action administrative que quelques traces de tentatives de culture faites dans les stations d'essai, où les formes à noyau épais se rencontrent en grande proportion, ce qui indique une conduite défectueuse des essais.

Il faut arriver à l'année 1912 pour trouver de la part de l'administration allemande l'intention d'un effort méthodique en vue d'assurer la préservation et la multiplication des palmeraies.

En même temps que fut organisé dans la Colonie le service d'inspection des forêts il fut créé une inspection du palmier à huile rattachée à ce service.

Cette inspection était une des parties les plus importantes du nouveau service forestier. Ses attributions ont fait l'objet d'une série de textes administratifs et un programme d'action fut dressé en 1913. Il peut être résumé comme suit :

1^o Surveillance des palmeraies existantes pour assurer leur préservation, leur maintien et éviter toutes destructions inutiles d'arbres;

2^o Amélioration et augmentation des peuplements dans les régions exploitées;

3^o Éducation des indigènes pour les soins à donner au palmier et pour l'utilisation la plus profitable de la récolte;

4^o Obligation pour les habitants des régions proches des centres commerciaux d'aménager leurs terres réservées,

en palmeraies, et dans les contrées éloignées, de planter des palmiers autour des villages;

Enfin 5^o étude des variétés de palmier, leur sélectionnement; traitement mécanique, emploi de concasseurs à main pour les noix de palme; etc....

Ce programme ne put recevoir au cours des deux premières années qu'une mise en application partielle les deuxième, troisième et cinquième parties en particulier étaient à peine ébauchées au moment où les hostilités ont éclaté. Le recensement des palmeraies naturelles était activement poussé et l'importance des dossiers existants dans les archives allemandes montre que l'administration comptait suivre avec soin le programme tracé. Parallèlement au travail de recensement effectué par les agents techniques, le personnel administratif agissait sur les habitants de la région forestière et les contraignait à abandonner leurs cases, éparpillés dans une vaste zone de forêt et perdues sous la végétation, pour se fixer aux abords immédiats des grandes routes nouvellement percées. Cette mesure qui offrait au point de vue politique l'avantage important de tenir sous un contrôle permanent des populations qui jusqu'alors avaient échappé à toute action colonisatrice rendit également possible la création de cultures fixes et la plantation définitive de palmiers à huile.

L'exemple le plus remarquable de cette action nous est fourni par la grande route carrossable qui va de Kribi à Yaoundé, aux abords de laquelle les Allemands ont rassemblé la population des forêts avoisinantes. Ils ont ainsi constitué une suite presque ininterrompue de villages entourés de palmiers à huile qui, entretenus ont acquis un superbe développement.

Dans la région côtière, le chef du service forestier, situé à Mujuka sur la voie ferrée du Nord dans une des plus riches régions en palmiers à huile, et deux agents détachés à Jabassi et à Edea, étaient chargés de l'organisation des réserves indigènes et de l'amélioration des palmeraies.

Des primes d'encouragement qui atteignaient jusqu'à trois cents marks, récompensaient les meilleurs efforts.

Il est utile de signaler ici une des charges très importante qui incombait aux exploitations forestières privées et dont l'observation était contrôlée par les agents techniques; les coupeurs avaient l'obligation stricte de transformer chaque parcelle de forêt complètement abattue en une palmeraie.

Les plants étaient fournis gratuitement par le service forestier, mais leur mise en terre et leur entretien devaient être assurés par le coupeur.

Le programme tracé par l'administration allemande était, on peut en convenir, des plus judicieux. Il importerait de ne pas le perdre de vue et d'entreprendre dans toutes nos possessions africaines une active propagande pour l'amélioration et la diffusion des bonnes variétés de palmier à huile.

Dans les régions forestières de la Côte d'Ivoire du Cameroun et de l'Afrique Equatoriale d'excellents résultats pourraient être obtenus très rapidement par l'obligation imposée à tous les habitants, soumis à l'impôt, d'entretenir pour leur compte, en parfait état, autour de leurs habitations, un nombre déterminé de palmiers sélectionnés dont les plants leur seraient distribués par le service agricole.

Cette obligation constituerait une sorte de prestation exigible au même titre que l'impôt en numéraire ou que

les prestations auxquelles sont astreints les indigènes de nos colonies africaines.

Il serait indispensable d'établir très fermement au début cette obligation d'entretenir les palmiers, jusqu'au jour où le produit, très rémunérateur de la récolte, viendrait encourager le producteur, non seulement à maintenir ses plantations, mais encore à les augmenter.

Pour fixer l'importance économique d'une telle mesure, en admettant qu'elle fût appliquée à un million d'habitants imposables et que chacun d'eux fût astreint à entretenir seulement dix palmiers, l'accroissement de production qui en résulterait ne serait pas inférieur à 300.000 tonnes de fruits.

Il n'y a rien dans cette suggestion qui soit contraire aux principes de colonisation adoptés par la France et les résultats à en attendre, au double point de vue économique et moral, justifieraient amplement la très légère contrainte qui serait imposée aux habitants de nos colonies.

L'ABATTAGE DES PALMIERS ET LA PRODUCTION DU VIN DE PALME.

L'indigène est un consommateur de vin de palme d'autant plus grand que la consommation de l'alcool lui est interdite. Dans la vie courante et pendant les fêtes, cérémonies de toute sorte, il en est absorbé des quantités considérables.

Pour obtenir cette boisson, les indigènes du Cameroun emploient, suivant les contrées et les races, deux méthodes : l'abattage ou la saignée.

Pour abattre le palmier en vue de l'obtention du vin de palme, on sectionne le faisceau de fibres radiculaires au dessous du plateau donnant naissance aux racines, l'arbre abattu, on le débarrasse de ses feuilles puis on tranche l'extrémité du bourgeon terminal que l'on recouvre d'une sorte d'entonnoir fait avec le spathe enveloppant une inflorescence. A l'extrémité inférieure de cet entonnoir on dispose un récipient, bouteille oualebasse, dans lequel s'écoule la sève. La récolte dure jusqu'à ce que la totalité de la sève contenue dans les vaisseaux se soit écoulée. Abondante les premiers jours, elle va en décroissant jusqu'à l'épuisement complet qui se produit de 25 à 30 jours après l'abattage. Matin et soir, les récipients collecteurs sont vidés de leur contenu; on admet qu'un arbre adulte, ainsi traité, fournit environ 30 litres de sève.

La méthode par saignée présente l'avantage de préserver l'arbre. Pour effectuer l'extraction du vin, l'indigène pratique dans le tronc du palmier en dessous de la couronne de feuilles, une cavité qui se prolonge jusqu'à la partie tendre de la base du bourgeon terminal. L'écoulement ne se produit pas immédiatement, les tissus sectionnés et meurtris se désagrègent et pourrissent. Au bout de quelques jours les parties désagrégées sont enlevées et la cavité nettoyée; à son orifice on place un récipient dans lequel s'écoule la sève. Tous les jours, la récolte est prélevée et la cavité nettoyée. L'écoulement s'opère pendant 15 à 20 jours suivant la force de l'arbre après quoi, les tissus sont abandonnés à eux-mêmes pour permettre leur cicatrisation.

Les deux procédés de tirage sont également employés au Cameroun, mais il est à constater que l'abattage est surtout

pratiqué dans les régions riches en palmiers, où la disparition d'un certain nombre de sujets n'est pas sensiblement apparente.

Dans les régions où le palmier est rare, l'abattage d'arbres adultes priverait au contraire l'indigène de ressources précieuses pour son alimentation et il est contraint par nécessité de se contenter d'une récolte moindre en vin de palme pour préserver ses palmiers et en obtenir des fruits. C'est ainsi, par exemple, que dans la région Bakwiri, autour du mont Cameroun, dans celles de Kribi et de Lolodorf, la saignée est presque usuellement employée alors que l'abattage est pratiqué dans les régions de Douala, Yabassi et Edéa riches en peuplements.

L'*Elaeis* n'est pas le seul producteur de vin de palme, les indigènes ont souvent recours aux palmiers du genre *Raphia*, mais le palmier à huile donne une boisson plus estimée, et surtout il est plus facilement accessible que les *raphia* poussant en pleine forêt, ou dans les marécages.

Inconvénients de l'extraction du vin de palme et mesures prises.

Il est de toute évidence que l'extraction du vin de palme présente de graves inconvénients pour l'accroissement des plantations de palmiers et pour l'augmentation de la production.

Le noir, surtout celui de la forêt, vit au jour le jour et il ne sait pas limiter ses désirs. Peu lui importe, lorsqu'il a envie de boire du vin de palme de sacrifier les plus beaux exemplaires de palmiers, car il choisit toujours les plus

robustes qui lui donnent une récolte supérieure pour un travail moindre. Il lui restera, semble-t-il, assez de palmiers pour lui fournir les produits qui lui sont nécessaires.

On retrouve là, poussé à l'extrême, l'état d'esprit casanier du cultivateur qui se suffit à lui-même. Ce ne pourra être que par une lente évolution et par la création incessante de besoins nouveaux que le cultivateur africain sera amené à protéger ses palmeraies contre lui-même.

Jusqu'à cette période, le colonisateur qui recherche l'augmentation de la production, doit lutter contre cette fâcheuse tendance des indigènes et leur imposer la préservation des peuplements par l'interdiction absolue d'abattre des palmiers productifs et d'en extraire du vin de palme.

L'administration allemande avait pris à ce sujet des mesures rigoureuses, et avec l'organisation plus complète du service forestier, l'augmentation du personnel et la réglementation foncière plus étroite, elle parvenait petit à petit, à restreindre le sacrifice barbare des arbres.

Au cours des années précédant la guerre, le service de l'inspection du palmier à l'huile était entré en pleine action. La détermination de la propriété de chaque communauté indigène lui permettait de faire un inventaire détaillé des peuplements de palmiers, tâche très longue et très minutieuse qui était activement poursuivie, ainsi qu'en témoignent les tableaux de recensement de palmiers dressés mois par mois par les agents du service d'inspection.

Ceux-ci étaient chargés d'enseigner sur place aux indigènes les soins à donner aux arbres, ils devaient faire pratiquer en cas de besoin les défrichements nécessaires,

et ils avaient le droit d'autoriser l'abattage des palmiers trop touffus, rachitiques ou improductifs, après avoir désigné et marqué chacun des individus à faire disparaître. Ces palmiers seuls pouvaient être exploités pour le vin de palme.

La méthode d'extraction par la saignée retenait encore l'attention des services techniques lorsque les hostilités ont éclaté. Il s'agissait pour lui de déterminer, par des expériences faites en séries et poursuivies pendant plusieurs années, quelles étaient les conséquences de ce traitement sur la vitalité de l'arbre et sur sa production.

Il est bien évident qu'on ne peut poursuivre à la fois la production en fruits et celle en vin de palme, même en faible quantité, sans que celle-ci ne nuise en de très fortes proportions à la première.

Le prélèvement de la sève au cœur même de l'arbre ne peut pas être limité à volonté et on ne peut calculer la conséquence des blessures faites à l'arbre dans sa partie vitale. N'ayant pu poursuivre d'expériences de longue haleine, nous avons cependant fait de nombreuses observations sur des arbres ainsi traités. Nous avons à maintes reprises, observé un rachitisme du système foliaire à la suite de saignées déjà cicatrisées et rencontré des arbres au tronc bien développé, dont le bourgeon terminal avait été meurtri par le récolteur, ce qui avait amené sa pourriture complète et la mort du végétal.

Dans la plupart des cas, le palmier ralenti dans son développement par ce prélèvement de sève, a sa production considérablement réduite; on observe souvent que les régimes femelles, après un commencement de croissance, ne trou-

vant plus à leur disposition les réserves nécessaires pour développer les fruits jusqu'à maturité, se corrompent sur l'arbre même. Nous avons constaté ainsi à plusieurs occasions probantes l'anéantissement de toute une récolte sur des arbres pourtant en pleine vigueur ayant un tronc de 2 mètres de hauteur.

Cela veut-il dire qu'il ne serait pas possible d'allier les deux productions et d'obtenir, par un traitement raisonnable, une certaine quantité de vin sans diminuer trop considérablement le rendement en fruits ?

Nous pensons que cette question ne doit même pas être envisagée à l'heure actuelle en Afrique Equatoriale. Il est indispensable pour le relèvement de notre industrie nationale de pousser le développement de la production par tous les moyens, et, en admettant qu'un procédé d'extraction puisse être employé, on ne saurait le laisser appliquer sans contrôle et sans que l'éducation des indigènes à ce sujet fût entièrement achevée.

La réglementation allemande et les prescriptions concernant l'abattage des palmiers ont été maintenues par notre administration, mais à une application assurée par un personnel nombreux, a succédé une période d'un contrôle pratiquement nul.

Pendant que les opérations de conquête suivaient leur cours normal les indigènes se sont cru libérés de leurs obligations normales. Malgré les ordres et la discipline sévères, il s'est fait pendant ces mois, un important commerce clandestin de vin de palme entre les indigènes et les nombreux tirailleurs et porteurs des colonnes alliées.

La consommation indigène de son côté s'est augmentée

en proportion des quantités d'alcool dont la vente est interdite. En effet dès l'arrivée des troupes, le commerce de l'alcool avec les natifs a été strictement prohibé et cette mesure maintenue avec rigueur par l'Administration des Territoires occupés.

En 1912 la colonie du Cameroun avait importé : 110.814 litres de vins divers et 980.787 litres d'alcool pour la consommation indigène exclusivement. La suppression brusque de ces marchandises a naturellement incité les consommateurs à chercher dans le vin de palme leur remplacement, et cela était d'autant plus facile que la surveillance était rendue inefficace en raison de l'étendue des circonscriptions et de la faiblesse numérique du personnel du corps d'occupation.

Il y a là un sérieux danger sur lequel on doit porter toute son attention car il est de nature à compromettre l'extension de la production pendant plusieurs années.

Les règlements actuels prévoient bien l'interdiction absolue d'abattre les palmiers, mais tant qu'un service de surveillance d'autant plus important et plus strict que le mal aura pris plus d'ampleur ne sera pas institué, ils risquent de rester lettre morte.

Le hasard seul fait découvrir les infractions et, malgré les sanctions prises pour chacune d'elles, les risques du délinquant sont tellement faibles qu'ils ne suffisent pas à l'empêcher de mal faire.

Si l'on admet que chaque quantité d'alcool importé est remplacée par une quantité équivalente de vin de palme, seule boisson alcoolique produite par les indigènes, on constatera qu'à raison de 30 litres de vin par arbre, 36.353 pal-

miers seraient annuellement abattus et que par conséquent chaque année la récolte serait diminuée de 1.454 tonnes de fruits, en prenant le rendement moyen de 40 kilos de fruits par arbre, c'est-à-dire que la dixième année, la perte de la production serait dans ces conditions de 14.540 tonnes et au cours de ces dix ans la différence atteindrait près de 80.000 tonnes de fruits.

Ces chiffres seraient vraisemblablement inférieurs à la réalité, car un litre de vin de palme titrant à peu près 5°1/2 d'alcool après fermentation de 24 heures, ne correspond pas à la même quantité d'alcool de traite titrant de 30 à 60 degrés suivant la sorte.

Tels quels ces chiffres sont assez éloquentes pour montrer l'étendue du péril. La question ne reste pas limitée au Cameroun, elle se présente avec autant d'importance dans toutes nos possessions de l'Ouest Africain. La solution réside dans une réglementation rigoureuse interdisant l'extraction du vin de palme de tout palmier susceptible d'être exploité pour ses fruits et dans un contrôle efficace de la consommation. Celui-ci pourrait-être obtenu en limitant le nombre de débits, dont on pourrait ainsi surveiller l'approvisionnement et la vente.

Pour renforcer les résultats de cette mesure administrative, il serait bon de la compenser par une fabrication sur place de boissons légèrement alcoolisées à faible titre d'alcool ou mieux d'importation de vins naturels pour lesquels nos colonies constitueraient ainsi un important et avantageux débouché.

Culture Européenne

EVOLUTION DES CULTURES

L'extension prise au Cameroun par les grandes entreprises agricoles devait avoir pour conséquence d'attirer l'attention des planteurs sur l'important végétal qu'est le palmier à huile.

Il fut cependant longtemps négligé parce que, considéré à tort comme un arbre spontané dont l'indigène seul assurait l'exploitation il fut délaissé pour les arbres plus nobles : le cacaoyer et les caoutchoutiers.

Ces deux végétaux ont composé exclusivement les premières plantations et le palmier à l'huile ne s'est trouvé mêlé à eux que grâce à l'obligation, imposée aux planteurs par une sage mesure de l'administration, de maintenir et de préserver les palmiers à huile qui existaient naturellement sur les terrains qui leur étaient concédés.

Excepté les palmiers plantés en bordure d'avenues, dans quelques plantations, aucune culture proprement dite ne fut effectuée ni même envisagée avant 1908-1909.

Les sociétés d'exploitations utilisaient la récolte pour la nourriture de leurs travailleurs mais ne se livraient à aucune autre exploitation.

La densité des peuplements variait suivant la densité de la végétation primitive. Le docteur Bucher a indiqué que sur une concession de deux milles hectares appartenant à

la « Westafrikanische Pflanzungesellschaft Bibundi » cette société avait compté une moyenne de huit palmiers de tout âge à l'hectare (un peu plus de 15.000 pour la concession entière).

Pour montrer le peu d'intérêt accordé au palmier à huile jusqu'en 1910, les statistiques officielles des plantations de cette année mentionnent seulement, pour la totalité des entreprises agricoles de la colonie, 175.000 pieds de palmiers constitués en majeure partie par les arbres naturellement existants.

Il est donc intéressant de suivre l'évolution de la culture du palmier et de rechercher les causes qui l'ont amenée.

Les premières entreprises s'établirent au Cameroun de 1894 à 1896 ; elles restèrent assez longtemps dans une période de tâtonnements et d'essais car les planteurs allemands devaient s'assimiler les cultures coloniales qu'ils n'avaient pas encore pratiquées et leurs tentatives ne furent pas toujours couronnées de succès. On remarque que, à part le cacao qui constitua le fonds des plantations, toutes sortes de végétaux furent introduits sans égard pour les conditions climatiques : *fourcroya*, *sisals*, plantes à caoutchouc de toutes sortes, etc... Il fallut donc attendre, pour connaître les résultats fournis par ces végétaux, leur période de pleine production. Plusieurs réservèrent de sérieux mécomptes aux planteurs, soit par leur mauvais choix, soit par leur mauvaise adaptation au climat, soit par des crises commerciales subies par les produits, enfin et surtout par la difficulté de faire l'éducation de la main d'œuvre grossière et trop lentement perfectible fournie par les noirs du Cameroun et par l'insuffisance numérique de cette main d'œuvre.

La plus importante méprise fut celle qui consista à la mise en culture en grand du *Funtumia elastica*.

Près de 4.000 hectares furent plantés; arrivés à l'âge de production, ces arbres ne donnèrent qu'un rendement infime, suffisant à peine à couvrir les frais de main-d'œuvre pour l'extraction du latex et la préparation du caoutchouc.

Les planteurs, ne s'en étant rendus compte qu'au cours des dernières années, instituèrent alors en culture intercalaire des plantations de végétaux destinés à prendre la place, sans transition brutale, d'un arbre dont l'exploitation improductive était devenue trop onéreuse.

Ce sont ces circonstances, provoquées aussi par la connaissance plus complète du palmier à huile, de ses exigences, et de ses capacités de rendement qui fixèrent l'attention sur ce végétal, aussi au début de 1914 comptait-on 5.357 hectares plantés en palmiers.

Il convient de remarquer qu'il ne s'agit que des plantations proprement dites concédées par l'administration à la fin de 1913. Certaines sociétés, en particulier le « Syndikat für Oelpalmen Kultur » avaient obtenu des concessions et mis en application un système nouveau qui consistait à louer à bail aux communautés indigènes, sous la garantie administrative, des peuplements de palmiers. C'est ainsi par exemple que la Société ci-dessus mentionnée disposait aux hostilités de 4.180 hectares de concessions domaniales et avait passé des contrats avec des indigènes pour l'exploitation de 1.237 hectares de palmeraies. Il est intéressant de noter ce fait sur lequel nous reviendrons.

LA QUESTION DE LA SÉLECTION DES VARIÉTÉS DE PALMIER

Le palmier à huile paraissant devoir prendre une place prépondérante dans les cultures coloniales de l'avenir, le problème du choix des meilleures variétés à cultiver devient un des plus importants à résoudre.

Les résultats définitifs ne pourront être atteints que par des essais exécutés avec toutes les garanties scientifiques voulues et poursuivis en séries pendant plusieurs années.

Malheureusement à notre connaissance si des tentatives de ce genre ont été entreprises elles n'ont pas encore donné de résultats positifs pas plus au Cameroun qu'ailleurs. Nous n'avons pas d'ailleurs retrouvé trace dans le jardin de Victoria de telles recherches de sélectionnement. Malgré la présence en mélange dans cet important établissement des différentes variétés de palmier, nous avons tout lieu de penser qu'il ne s'agit que de végétaux de collection et rien autre.

Nous nous efforcerons donc de rechercher et d'exposer tous les points pouvant apporter des éléments susceptibles de fournir des indications aussi précises que le permet l'état actuel de nos connaissances.

Les buts à atteindre peuvent être exposés ainsi :

1^o Déterminer la variété de palmier à huile qui, par sa rusticité, sa production, son rendement en huile et en amande, réalise les conditions les plus avantageuses pour une exploitation agricole;

2^o Définir les causes de variation des formes et rechercher des moyens d'assurer la persistance des caractères utiles de la variété type choisie.

Le premier point peut actuellement être acquis par l'examen et la comparaison des formes du palmier existant dans la nature. En mettant côte à côte les proportions moyennes que présentent les fruits de chacune des variétés susceptibles d'être retenues, on arrive aux conclusions suivantes :

	<i>Elaeis Guineensis</i>		<i>Elaeis Poissoni</i>	
	dura	tenera	dura	tenera
Pulpe	33%	55%	44%	75%
Coque.....	50%	25%	46%	13%
Amande	15%	20%	10%	11%

Les pourcentages ainsi déterminés donnent une idée fausse de la valeur relative des différentes formes types de l'*Elaeis*. En effet, les fruits varient de dimension moyenne avec chaque forme; par exemple les 15 % d'amandes de la variété *dura* de l'*E. Guineensis* pourront être représentés par 5 amandes alors que dans la variété *tenera* il en faudra 7 ou 8 pour fournir les 90 % indiqués. Les chiffres obtenus indiquent par conséquent une supériorité de rendement qui n'existe pas en réalité.

Pour l'*Elaeis Poissoni*, il faudrait pour que la comparaison avec les autres formes fût juste, en ce qui concerne les coques et les amandes, faire abstraction de la gaine oléagineuse qui entoure l'exocarpe. On trouvera dans le tableau ci-dessous qui comporte les poids en grammes des parties constitutives de 10 fruits moyens de chaque forme, une expression plus exacte de la différence qui existe entre elles.

	VARIÉTÉS	FRUITS	PULPE	AMANDES	COQUE	Rendement en huile de pulpe
E. Guineensis .	{ dura... tenera .	133 121.5	51.5 76.5	23 20.6	78.5 23.9	27 gr. 47 »
E. Poissonni ..	{ dura... tenera .	171 168.5	74.2 128.5	81.1 19.4	78.7 20.6	44 » 90 »

Ce tableau fait nettement ressortir la supériorité des variétés à coques mince de chacune des deux espèces de l'*Elaeis*. Le rendement moyen en amande ne varie pas sensiblement avec les variétés envisagées. L'épaisseur de la coque intervient donc directement pour déterminer la proportion de pulpe oléagineuse : à une coque mince correspond une pulpe épaisse, riche en huile et peu fibreuse ; à une coque épaisse une pulpe fibreuse et mince contenant une proportion d'huile plus faible.

Plus la coque est mince plus la partie utilisable du fruit est considérable et le déchet moindre. D'après les observations que nous avons pu consigner, il n'existe pas de différences sensibles, à conditions de végétation des arbres équivalentes, dans le nombre et la dimension des régimes produits par des arbres appartenant aux différentes variétés ci-dessus. L'importance que peut présenter pour le rapport d'une exploitation culturale le choix de la variété est donc évidente.

A la supériorité manifeste de la production plus grande vient s'ajouter l'avantage très réel de la simplification dans le traitement des fruits pour l'extraction des amandes : l'épaisseur de la coque présente dans certaines formes un

sérieux obstacle au concassage et est la cause de pertes sensibles.

Au point de vue pratique, le choix devra se porter sur les formes à coque mince de l'*Elaeis Guineensis* var. *communis* et de l'*E. Poissoni*, et, de préférence sur cette dernière dont les sérieux avantages viennent d'être mis en relief.

Nous avons volontairement délaissé dans la nomenclature des formes destinées à être mises en culture, les formes se rattachant aux variétés *ceredia* et *pisifera* A. Chev. Pour la première, nous n'avons constaté au Cameroun que des formes à noyau très réduit se rapprochant de la variété type décrite par son auteur; quant à la deuxième, le faible développement des fruits et l'absence de noyau en font une forme anormale qui doit être abandonnée.

Les deux caractères déterminants de la valeur agronomique des variétés de palmier sont donc en résumé la minceur de la coque et l'épaisseur de la pulpe oléagineuse. Il nous reste donc à examiner quelles peuvent être les causes qui influent sur la composition et la proportion de ces deux éléments.

CONDITIONS DE VARIATION DE L'ÉPAISSEUR DE LA COQUE

Dans un peuplement naturel de palmiers à huile il est fréquent de rencontrer un mélange des principales formes et, variant avec chaque individu, toute une gamme de dimensions extérieures des fruits et de la plus ou moins grande épaisseur de la coque.

Il semble donc dans ces conditions assez difficile de déterminer les causes de ces variations.

Dans une étude parue dans le Journal Officiel du Cameroun¹ le docteur Fickendey a publié les observations qu'il avait relevées à ce sujet. Il attribue un grand rôle à l'influence de l'humidité : à un climat plus humide correspondrait une plus grande épaisseur de la coque, et il donne comme preuve l'absence presque complète, que nous avons observée nous-même, aux abords de la chaîne du Cameroun des formes à noyaux mince.

D'après le même auteur l'altitude n'aurait aucune influence, mais, l'âge de l'arbre serait un facteur important, les caractères du lisombé, par exemple, ne se manifestant d'après l'auteur que sur des arbres âgés et il signale que les indigènes considèrent comme une conséquence de l'âge les formes se rattachant à la variété *pisifèra*.

Nous sommes d'accord avec Fickendey pour reconnaître à l'humidité un certain rôle dans la formation plus ou moins épaisse de la coque, mais nous pensons que cette cause n'est pas suffisante pour amener une modification sensible des formes.

On peut constater que les régimes développés et mûris pendant la saison pluvieuse possèdent des noyaux à coque plus épaisse que pendant la saison sèche, mais cette augmentation est liée à un agrandissement proportionnel du volume et du poids du fruit entier.

Les chiffres suivants font ressortir la différence de la moyenne du poids des fruits suivant la saison. Ils ont été obtenus en prenant 10 fruits de lisombé provenant du même palmier, choisis à la même place sur le régime et récoltés à deux époques différentes.

1. Fickendey, Für das Lisombe Frage. Amts. für das Sch. Kam. 1914 N° 18 page 152.

	POIDS TOTAL	POIDS DE LA COQUE
Fruits mûris pendant la saison sèche, récoltés en avril	114 gr.	27 gr. 5
Fruits mûris pendant la saison des pluies, récoltés en août	121 gr. 5	32 gr.

D'ailleurs selon la thèse de Fickendey la proportion des formes à coque mince dans les peuplements devrait aller en augmentant au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la région pluvieuse : or cela ne se rencontre pas. Dans la zone relativement sèche de l'intérieur les formes se rattachant au lisombe sont plus rares que dans la région de Douala par exemple. Par contre on constate une moyenne de grosseur des fruits plus élevée dans les régions à pluies abondantes, et corrélativement une moyenne plus forte d'épaisseur de coque pour une même variété.

L'âge n'influe pas davantage sur l'épaisseur des coques mais seulement sur la grosseur des fruits. Nous en voulons voir la preuve dans ce fait souvent observé que les indigènes distinguent fort bien dans les peuplements qu'ils ont coutume d'exploiter, à quelle variété se rattache tel ou tel palmier et savent que tel individu produira au cours de toute son existence des fruits d'une nature déterminée.

De plus, nous avons observé dans une plantation établie par la société « Deutsche Kautschuc Aktien Gesellschaft » à Mpondo une jeune palmeraie plantée, au dire des contre-maitres indigènes, en 1914, de graines sélectionnées dont quelques arbres portaient leurs premiers régimes en février 1918. Tous ceux que nous avons examinés étaient d'un type nettement rattaché au Lisombe ou à des formes inter-

médiaires entre le Lisombe type et le Dibope. Bien que que un dixième seulement des arbres fussent en fructification, cette constatation démontre que le caractère du Lisombe ne se détermine pas avec l'âge ; la forme peut s'améliorer en vieillissant mais dès le début elle présente ses caractères propres, suffisamment apparents pour permettre une différenciation.

Faut-il voir dans la minceur exagérée de la coque un signe de dégénérescence et de vitalité affaiblie ainsi que Fickendey en a exprimé l'hypothèse ? Nous ne le croyons pas car les palmiers donnant des fruits à coque mince ne peuvent pas se distinguer des autres par leur apparence extérieure, ils portent des régimes en aussi grand nombre et de dimensions aussi considérables que ceux dont les fruits ont une coque très épaisse. Il serait difficile d'expliquer la présence en mélange et côte à côte dans les palmeraies des diverses formes et on remarque souvent des palmiers malingres, venus dans des conditions défectueuses, dont les fruits ont un noyau très dur et épais. Il ne faut rechercher la cause de la diversité des parties constitutives du fruit du palmier que dans les conditions spéciales qui président à la reproduction de cet arbre qui seront étudiées dans un chapitre suivant.

En conséquence d'après les données que l'on possède actuellement sur la morphologie du palmier, la différenciation des formes en ce qui se rapporte à cette plus ou moins grande épaisseur de la coque est de caractère purement héréditaire et il n'apparaît pas que les influences de milieu soient susceptibles, au cours de l'existence même du palmier, de la modifier.

Nous avons examiné dans ce qui précède les causes possibles de la variation de l'épaisseur de la coque aussi bien pour les formes de l'*Elaeis Guineensis* que pour les formes de l'*Elaeis Poissoni*. L'épaisseur de la pulpe oléagineuse, dans cette dernière espèce comme dans les autres est toujours fonction de la minceur de la coque. La gaine oléagineuse qui entoure le fruit proprement dit étant la conséquence de l'accroissement d'organes particuliers inexistants dans les autres espèces, nous aurons à nous en occuper seulement au point de vue de la persistance à l'hérédité de cette importante caractéristique.

Les causes générales ou particulières susceptibles de modifier la dimension des régimes et des fruits s'appliquent indistinctement à toutes les formes. Ce sont : l'influence du sol, du climat, de l'altitude et de l'âge. Les variations dépendent de facteurs bien définis et cessent avec la cause qui les produit mais elles se rapportent exclusivement à la capacité de production des arbres sans modifier les caractères distinctifs des formes.

STABILITÉ DES VARIÉTÉS DE PALMIER A HUILE

La question de la stabilité des variétés naturelles de palmiers par la persistance de leurs caractères à l'hérédité, est la plus importante de celles qui se posent actuellement pour l'avenir économique de cette plante. C'est sur elle en effet que se base le sélectionnement des formes à grand rendement et l'*Elaeis* est une des rares plantes cultivées pour laquelle aucun résultat précis n'ait encore été obtenu.

Contrairement à ce qui se passe pour les végétaux mis

en culture ou exploités par l'homme, cette intervention tendrait plutôt pour le palmier à huile, à être une cause de dégénérescence plutôt que d'amélioration de la race.

Ainsi que l'a fait très justement remarquer Farquhar¹ et comme nous avons eu l'occasion de l'observer nous-même en maintes occasions la propagation naturelle des variétés à meilleur rendement se trouve considérablement entravée par l'utilisation humaine qui en est faite.

En effet, les indigènes recherchent plus particulièrement, pour la fabrication de l'huile destinée à la vente ou à leur consommation, les formes de palmier à chair épaisse et huileuse dont la teneur en matières grasses facilite leur travail d'extraction. Comme ils connaissent de façon précise dans leur rayon d'activité, tous les palmiers possédant les qualités désirées, ils les exploitent de préférence aux autres, au point qu'il est rare de trouver un régime de ces palmiers qui soit inutilisé.

Les variétés pauvres, au contraire, utilisées seulement en cas de nécessité ne sont pas l'objet d'une attention si grande et peuvent se multiplier en nombre beaucoup plus considérable. C'est là une des principales raisons que l'on puisse donner de la proportion plus élevée dans les peuplements des formes à noyau très épais. Cette explication justifiée combat l'opinion parfois énoncée que la cause de la rareté relative des fruits à coque mince réside dans la non persistance à l'hérédité.

Cette persistance des caractères à la reproduction semble ne dépendre exclusivement que des conditions dans les-

1. J. H. J. Farquhar. The oil palm and its varieties paragraphe 59.

quelles le palmier à huile se multiplie. En effet, le palmier est monoïque, mais sauf de très rares exceptions la floraison mâle est terminée avant l'épanouissement des inflorescences femelles. Il s'ensuit, qu'en règle presque absolue, les fleurs femelles ne sont jamais fécondées par du pollen provenant du même arbre.

Cette circonstance vient jeter un doute sur le résultat de tous les essais entrepris jusqu'à ce jour pour déterminer le degré de persistance à l'hérédité des caractères qui distinguent les formes de palmier entre elles.

Les conséquences de la fécondation croisée s'aggravent en raison de la grande quantité de fruits que porte un régime et de l'ignorance où l'on se trouve, dans les conditions ordinaires, de la provenance du pollen fécondant. Il en résulte que les fruits d'un même régime peuvent fournir des arbres qui ne reproduisent qu'en partie des caractères distinctifs de la plante mère selon la nature de l'élément mâle, de là des formations d'hybrides très variés qui fournissent toutes les transitions entre les types extrêmes de palmier et qui compliquent d'une façon si accentuée la nomenclature des formes.

Il nous paraît donc légitime d'admettre que les variations qui se constatent à la reproduction sont la conséquence de la fécondation croisée et non de la modification spontanée de la forme type.

L'influence du parent femelle semble nettement marquée et nous pouvons appuyer cette opinion des observations suivantes.

Les indigènes du Cameroun que nous avons interrogés en grand nombre s'accordent à reconnaître que les plants

issus de graine de « Lisombe » reproduisent les caractères de la plante mère, avec cependant le plus souvent, une tendance vers le type « Dibope ».

Pour ce qui concerne l'*Elaeis Poissoni* ils déclarent également que les sujets issus de graines reproduisent les qualités primitives. Cela ne fait aucun doute pour nous quant à la persistance du manteau pulpeux puisque celui-ci est dû à des organes particuliers inexistants dans les variétés de l'*Elaeis Guinensis*. Quant aux caractères d'épaisseur de l'endocarpe et du développement de l'exocarpe cette intéressante espèce semble suivre les mêmes lois que l'*Elaeis* ordinaire.

Les données indigènes sont naturellement dépourvues de toute précision scientifique aussi ne peuvent-elles être recueillies qu'à titre d'indication. Seuls des essais effectués en série avec une méthode rigoureusement scientifique pourra jeter une lumière définitive sur ce point.

Quelques tentatives de ce genre ont peut-être été ébauchées au jardin de Victoria, mais nous n'avons pu cependant déterminer dans quelles conditions de garanties ces études avaient été effectuées et poursuivies. Étant donné que le Gouvernement allemand avait ordonné justement en 1914 l'étude des diverses variétés de palmier existant dans la colonie, il n'est pas imprudent de dire que les essais de sélectionnement qui ont été entrepris précédemment ont été commencés trop tôt et avec une méconnaissance trop étendue de la biologie du palmier.

En 1910, Farquhar a relaté que sur des essais de culture de « Lisombe » commencés en 1903, c'est-à-dire à une époque où le palmier à huile n'était pas encore étudié, 50 p. 100

seulement des produits présentaient les caractères distinctifs du lisombe. Nous avons examiné les palmiers de Victoria et nous avons constaté, malgré la saison défavorable, de nombreux arbres ne portant que de jeunes régimes, qu'une grande partie se rattachaient au lisombe avec des formes plus ou moins modifiées et que les formes à noyaux très épais étaient rares. La plupart présentaient des noyaux variables d'épaisseur avec une pulpe plus ou moins abondante et semblaient être, soit des lisombes à coque plus épaisse que le type soit des dibope à coque mince. Nous avons déjà mentionné les observations faites par nous dans le même sens à Victoria sur des exemplaires de l'*E. Poissoni* var. *Tenera*.

Nous rappellerons aussi notre observation au sujet des jeunes palmiers de la plantation de Mpondo, bien que la proportion de palmiers fructifiés y fût très faible, où le type « lisombe » s'était maintenu sans altérations trop marquées.

ESSAIS DE SÉLECTIONNEMENT ET CONCLUSIONS PRATIQUES

L'influence de la fécondation croisée sur la variabilité complique singulièrement, comme nous l'avons dit, le processus à suivre pour obtenir des types cultureux répondant aussi exactement que possible aux caractéristiques des meilleures variétés de palmiers actuellement connues.

A notre connaissance les sélectionnements en cours n'ont pas été établis avec toute la précision désirable à ce point de vue, car la vigueur de l'appareil végétatif du palmier et

sa capacité productive en fruits, qui ont été principalement recherchées dans les plantations des Indes Néerlandaises, ne suffisent pas à elles seules. Il est nécessaire en outre de s'efforcer à stabiliser les variétés dont les fruits contiennent un minimum de matière inutilisable (coque ou fibres) et c'est vers ce but que doivent tendre les tentatives de sélectionnement.

Pour les réaliser dans des conditions optima, il faudrait pouvoir isoler entièrement les sujets d'expérience pour que la fécondation des spadices florifères femelles puisse être effectuée au moyen de pollen prélevé sur des arbres présentant des caractères identiques à ceux de l'individu choisi pour l'expérience.

La question est délicate mais non insoluble surtout si on ne limite pas les champs d'expérience aux seules régions africaines, où l'isolement absolu des palmiers sujets sera beaucoup plus difficile à réaliser. La marche des opérations pourra être la suivante :

Des stations d'essais éloignées les unes des autres seront affectées chacune à une variété déterminée d'Elaeis. Si l'on choisit comme terrain d'expérience un jardin d'essai où il existe déjà quelques Elaeis comme plantes de collection, leur abattage sera préférable, mais si l'on tient à ces exemplaires, il pourra être évité en surveillant les arbres de très près, et en sectionnant toutes les inflorescences mâles avant leur épanouissement cela pendant toute la durée de l'expérience.

Les sujets seront des palmiers issus de graines rigoureusement sélectionnées sur place et provenant d'arbres répondant aux caractéristiques types de la variété choisie.

Ces graines transportées au lieu de l'expérience seront mises en terre et les jeunes plants qu'elles fourniront soigneusement mis en place en temps voulu et entretenus.

Si l'on n'a pu au préalable surveiller la fécondation des palmiers ayant fourni les graines, on constatera, dès la première fructification des jeunes plants, des formes hybrides que l'on devra éliminer pour ne conserver que les sujets répondant aux caractéristiques requises. Ils pourront ensuite se féconder entre eux sans risque de pollinisation étrangère. Dans ces conditions et en entourant les palmiers types de soins cultureux appropriés, il serait possible d'obtenir des arbres reproduisant les particularités des plantes originaires qui pourraient dès ce moment être mises en culture ou bien servir de base à de nouvelles sélections.

Si comme nous l'avons exprimé, de telles expériences ne pourraient être conduites en Afrique qu'avec difficulté, en raison de la dispersion très dense de l'*Elaeis* et de l'impossibilité presque absolue où l'on se trouverait de protéger les sujets types contre une fécondation étrangère, notre colonie de l'Indo-Chine permettrait de mener à bien ces essais.

On pourrait ainsi fournir aux planteurs de cette colonie les semences ou les plants sélectionnés dont ils auraient besoin, et envoyer en Afrique même, les graines de variétés bien définies qu'il n'aurait pas été possible d'obtenir sur place.

Le délai exigé pour de telles recherches sera nécessairement long, mais d'après les considérations qui précèdent elles ne seront pas entreprises en vain.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA CULTURE
DU PALMIER A HUILE

Il est incontestable que de réels progrès sont à attendre de la mise en culture du palmier à huile par des entreprises européennes.

La nécessité d'obtenir le rendement maximum pour une superficie déterminée contraindra inévitablement les planteurs à améliorer les races de culture et les soins à donner aux arbres.

Il importe à notre sens de sortir franchement de la voie facile tracée par l'exploitation indigène et au lieu d'une cueillette des produits de peuplements plus ou moins aménagés, il devient nécessaire d'entreprendre les plantations méthodiques comme avec les autres végétaux de grande culture.

Les anciennes plantations allemandes du Cameroun ne présentent à ce point de vue aucun perfectionnement car elles constituent encore trop nettement des peuplements.

La question devient cependant d'un intérêt puissant pour toutes les colonies de l'Afrique Occidentale et Équatoriale car les planteurs extrême-orientaux et malais entreprennent ce que les planteurs africains n'ont pas encore commencé.

Dans des ouvrages récents, le savant directeur de l'Institut Botanique de Bruxelles, M. de Wildeman, a fait ressortir l'avance prise par les plantations de Malaisie favorisées par un sol fertile, par une main d'œuvre expérimentée et abondante et par un certain degré de sélection des variétés culturales.

Cependant le palmier à huile est en Afrique dans son milieu d'origine et il n'est pas un végétal de grande culture qui par sa rusticité, par les soins cultureux simples, et relativement peu délicats qui lui sont nécessaires, par sa facilité d'exploitation, puisse être mieux adapté à la main d'œuvre noire laquelle, par ses imperfections, est, il faut le reconnaître, l'obstacle essentiel à la réussite de culture exigeantes.

Indépendamment des perfectionnements à apporter aux cultures indigènes, les planteurs européens ne sauraient se désintéresser de la question car le palmier à huile est pour l'Afrique tropicale le végétal dont la culture, et l'exploitation industrielle qui lui est intimement liée, réserve au planteur les plus grands avantages et puisse être entreprise avec le plus de chance de succès.

Les indications générales sur la culture de l'*Elaeis* que nous exposons ci-après sont le résultat des observations de nos devanciers et de celles que nous avons pu effectuer personnellement.

Exigences du palmier. Choix du terrain

La condition la plus importante à la bonne venue du palmier est l'humidité : humidité atmosphérique et humidité du sol sans excès cependant car les terres basses marécageuses lui sont défavorables. On constate en effet qu'il réussit d'autant mieux et qu'il a un aspect plus vigoureux que le climat est plus humide, les chutes de pluies plus abondantes. C'est ce qui explique que dans le bas Cameroun les palmiers fournissent des fruits d'une moyenne de poids et dimensions

supérieure à celle observée dans d'autres colonies à régime de pluies moins accentué.

Le palmier est peu exigeant quant à la nature et à la composition chimique du sol. On le rencontre en effet aussi vigoureux et productif dans les terrains d'origines et de formations diverses : terres alluvionnaires, sablonneuses, argileuses, volcaniques, mais à la condition que ces terrains soient humifères, meubles, frais et profonds.

Il faut éviter les terres trop perméables drainées naturellement à une trop grande profondeur en raison des privations qu'aurait à supporter le palmier au cours de la saison sèche. Ne pas non plus choisir des terrains où les roches se trouvent à une faible profondeur. Cette prescription, bien qu'elle paraisse élémentaire, doit être mentionnée car sa non observation est la cause de la mauvaise venue de diverses plantations entreprises au Cameroun, en particulier de la plantation de cacaoyers de Dipikar près Campo. Les sols latéritiques sont aussi à délaissier.

Aménagement du terrain

L'emplacement de la future plantation étant choisi on procède au défrichement. Cette opération ne présente rien de particulier à mentionner. Il faut toutefois faire disparaître toute la végétation arborescente et arbustive car le palmier à huile pour prospérer ne doit pas avoir d'ombre. Les arbres abattus, dans lesquels peuvent se trouver des essences utilisables, pourront fournir les bois de charpente et de menuiserie nécessaires à la construction des bâtiments de l'exploitation forestière s'il s'en trouve à proximité.

Les palmiers se trouvant sur le terrain pourront sans inconvénients être réservés pendant les premières années. Ils serviront ainsi d'abri aux jeunes plants et donneront une récolte qui suivant son importance pourra être utilisée pour la nourriture des travailleurs ou constituer le premier rendement de l'exploitation.

A moins de circonstances exceptionnellement favorables on rencontre rarement dans les sols vierges des peuplements denses, car ceux-ci constituent dans la majorité des cas la propriété inaliénable des communautés indigènes.

Si ce cas se présente, il sera bon de conserver les peuplements car la présence sur le terrain de culture de palmiers de bonne venue aurait le grand avantage de permettre une exploitation immédiate qui amortirait en partie sinon en totalité, les frais d'installation.

Il ne faut cependant pas perdre de vue que si l'on veut établir une plantation de palmiers sélectionnés, l'exploitation des palmiers naturels ne devra constituer qu'une utilisation provisoire que l'on fera cesser à mesure que les premiers plants viendront en production jusqu'à ce que la palmeraie entière soit progressivement composée de palmiers sélectionnés. Le travail de défrichement consistera à abattre toute la végétation étrangère ainsi que les palmiers de mauvaise venue ou ceux dont la hauteur rendrait l'exploitation difficile. Seuls les palmiers jeunes et susceptibles d'être exploités seront conservés.

Quelle que soit la méthode suivie, il est à conseiller vivement, en application de ce qui a été effectué au Cameroun, de planter tout l'espace défriché de bananiers plantains disposés en lignes régulières espacées de quatre mètres, les plants à quatre mètres les uns des autres,

Le bananier croît rapidement et donne sa première production en moyenne après dix mois. Sa présence empêche en partie la végétation adventice de se développer et rend par conséquent le travail d'entretien plus facile.

Les fruits sont, ou bien utilisés pour la nourriture des travailleurs qui en sont très friands, ou bien peuvent être la source d'un revenu non négligeable pour couvrir les frais d'établissement.

Nous citerons à ce sujet le rendement fourni par la plantation de la Westafrikanische Pflanzungsgesellschaft Victoria à Misselele dont une superficie plantée en bananiers protecteurs de jeunes cacaoyers et caoutchoutiers produisait 8.000 marks par mois en plus des quantités nécessaires à la nourriture des centaines de travailleurs employés dans la plantation.

Enfin les rafles et les peaux constituent un engrais riche en potasse d'une utilisation avantageuse.

Le terrain, ainsi aménagé, l'emplacement des jeunes plants sera piqueté et les trous destinés à les recevoir seront pratiqués à l'intervalle convenable et remplis de bon terreau pour assurer la reprise rapide et vigoureuse des jeunes pieds.

Choix des variétés.

Nous avons exposé les observations relevées sur les mutations des formes de palmier et leur valeur relative entre elles. Les deux meilleures formes à choisir sont donc par ordre d'importance l'*E. Poissoni* var. *tenera* produisant

des fruits à double pulpe et à coque mince ou à défaut la forme *tenera* de l'E. commun c'est-à-dire la forme à coque mince se rattachant au Lisombe.

L'opération la plus importante et à laquelle il faut apporter le plus grand soin, car d'elle dépend en grande partie la réussite de l'entreprise, est le choix des porte-graines.

Si l'on ne dispose pas de graines sélectionnées dans les établissements d'étude, on pourrait recueillir au pied d'arbres adultes de la variété désirée, les plantes provenant de fruits tombés de l'arbre et inutilisés, mais à côté de l'avantage d'un gain de temps appréciable puisqu'on peut ainsi prélever des plants d'un ou même deux ans, ce procédé offre le sérieux inconvénient d'un doute sur la valeur réelle et l'origine de la plantule récoltée. La gravité de cette incertitude est que, si une erreur a été commise, elle ne pourra être décelée qu'à la première fructification de l'arbre.

La transplantation de jeunes palmiers pris dans les peuplements naturels est donc formellement à déconseiller et il semble plus avantageux d'effectuer des semis en choisissant rigoureusement le porte-graines. Les fruits destinés à être semés seront prélevés sur des régimes vigoureux bien formés; éviter de prendre des fruits en vrac dont le contrôle est impossible.

Chaque régime sera examiné; et l'on prendra ceux dont les fruits répondent aux caractéristiques recherchées: chair abondante, coque mince, fort rendement en huile.

Il ne faut cependant pas attacher une importance excessive à la minceur extrême de la coque, qui souvent correspond pour le lisombe à une diminution de la dimension et du poids du fruit et corrélativement du rendement en huile.

Il existe en effet des formes nettement rattachées au lisombe qui se font remarquer par la grande dimension du fruit dans lequel la coque atteint deux millimètres d'épaisseur et la pulpe 6 à 7 mm.

La recherche des porte-graines et la récolte des régimes pourront être confiées à des indigènes expérimentés mais le contrôle devra être rigoureusement opéré par un Européen qui examinera plusieurs fruits de chaque régime avant de l'accepter et rejettera tous les fruits qui lui sont apportés non adhérents à un régime. On ne saurait trop recommander de ne pas se fier aux noirs même s'ils déclarent connaître parfaitement les diverses formes de palmier. Nous attribuons au fait que les premières récoltes de graine de lisombe étaient effectuées par les contre-maîtres indigènes, la présence dans les peuplements aménagés et les quelques plantations d'essai du Gouvernement, de palmiers répondant au type dibope à coque épaisse.

En outre, nous avons relevé chez un indigène, ancien contre-maître allemand, des flagrantes erreurs qui suffisent à faire rejeter cette méthode.

Semis.

Si l'on suppose les semences rigoureusement sélectionnées il faut en provoquer la germination avec le minimum de déchet et dans le temps le plus court.

Dans les conditions naturelles, la moitié environ des graines ne germe pas et le développement à l'extérieur de l'embryon ne se manifeste souvent qu'après plusieurs mois.

Le Service d'Agriculture allemand a préconisé le procédé suivant, qui a d'ailleurs été porté à la connaissance de la population sous forme de circulaire établie par la direction de l'institut d'essai de Victoria.

On réunit les fruits à ensemer, en un tas ou dans une caisse que l'on recouvre de feuilles de bananiers. Sous l'action des ferments et des champignons de moisissure la pulpe pourrit, se dissocie et au bout de 6 à 8 jours on retire le tout et on sépare les noyaux des fragments de pulpe.

Au cours de cette opération la chaleur de la masse s'élève jusqu'à 50 et 60 degrés. La pulpe oléagineuse qui isole les noyaux une fois désagrégée, l'admission de l'humidité jusqu'à l'intérieur de la graine est facilitée; d'autre part l'élévation de la température stimule l'embryon et hâte l'entrée en germination. Les noix de palme dénudées et nettoyées sont laissées pendant 5 à 6 jours dans un endroit frais et ombragé avant d'être mises en terre.

Il est à recommander l'emploi de châssis de couche garnis de bon terreau dans lequel les graines sont enfoncées de 10 à 15 cm. Il faut arroser abondamment car une saturation humide constante facilite considérablement la germination et la rend plus régulière.

Dans des conditions favorables des plantules commencent à apparaître entre 4 et 5 semaines.

Il est à remarquer que les graines à coque mince ont une tendance à une germination moins hâtive et régulière que les graines à coque épaisse. Fickendey a cherché à expliquer cette particularité par une vitalité affaiblie signe d'une dégénérescence des formes à coque mince.

Nous avons exposé les raisons morphologiques qui nous

faisaient rejeter cette opinion. Nous attribuons le retard de la germination à une imperméabilité plus grande des coques minces. Malgré leur épaisseur, les noyaux durs montrent une porosité plus considérable car leur tissu est traversé de fibres plus tendres qui en disparaissant laissent des vacuolles. Ce fait ne se rencontre pas dans les coques minces où le tissu est plus condensé et plus serré. Enfin, dans les premières, la différence entre l'épaisseur à l'emplacement des pores destinés à laisser passer l'embryon et aux autres parties de la coque est beaucoup plus accentuée que dans les secondes où elle est parfois insensible. Il en résulterait donc une admission plus facile de l'humidité extérieure à travers les coques épaisses qui expliquerait aisément la faculté plus grande à la germination des fruits ainsi constitués.

Les jeunes plantes doivent rester en planches de semis jusqu'à ce que la deuxième feuille soit entièrement développée; alors seulement on peut commencer à mettre en place en ayant soin toutefois de ne pas détacher la graine encore adhérente, dont l'albumen fournit à la jeune plante une partie de sa nourriture. Il est dans ce sens, préférable d'attendre que la graine mère soit épuisée et séparée de la plante.

Le palmier supporte bien la transplantation jusqu'à deux ans mais il faut alors prendre des précautions pour éviter d'endommager la plante ou les racines.

Mise en place

La transplantation définitive s'opère dans les trous disposés à l'avance entre les lignes de bananiers qui pendant

les semis ont dû prendre un certain développement et qu'abriteront efficacement les jeunes palmiers.

Le défaut à éviter est une plantation trop serrée : Le système racinaire de l'Elaeis est assez étendu et varie selon la nature du sol entre 3 et 4 mètres autour du tronc. Une distance de huit mètres d'écartement entre les plants est nécessaire et si l'on veut créer des cultures intercalaires, cette distance de huit mètres devient un minimum.

Il est très utile de planter de façon très régulière, on obtiendra ainsi un contrôle plus aisé des arbres et du travail des manœuvres chargés de l'entretien et de la récolte. L'aménagement primitif de la palmeraie pourra se faire d'après le schéma suivant, les palmiers étant plantés en quinconces sur lignes distantes entre elles de sept mètres chaque pied dans la ligne sera séparé du suivant par huit mètres. Les bananiers se trouveront disposés en lignes parallèles, à deux mètres de chaque ligne de palmier, laissant ainsi libre la ligne médiane destinée à recevoir les cultures intercalaires.

Conduite de la culture.

Pendant les premières années la palmeraie ne demande d'autres soins que des sarclages, binages et nettoyages. Il est inutile d'arroser, surtout si l'on a pris soin d'effectuer les mises en place au début de la saison des pluies. En cas de saison sèche particulièrement accentuée, on pourra arroser au cours de la première et de la deuxième année, mais si le climat est favorable au palmier cette opération ne sera qu'exceptionnellement nécessaire. A la fin de la 3^e année

de plantation les bananiers doivent être enlevés. Les rejets servent à l'aménagement de terrains nouveaux ou s'ils n'ont pas d'utilisation, ils sont arrachés et mis en tas dans un coin de la plantation avec les vieux plants où on les laissera pourrir et se dessécher et où on les brûlera à la première occasion favorable. Les soins à donner au palmier pendant la durée de sa végétation peuvent se résumer ainsi : nettoyage des abords de l'arbre, enlèvement de tous les épiphytes, qui embarrassent le tronc et la couronne, au fur et à mesure de leur formation. Dans les contrées humides, le tronc et la base de la couronne ne tardent pas à être envahis par des mousses et par des fougères à grand développement tels que les : *Platyserium* - *Stermaria* - *Nephrolepis biserrata* - *N. cordifolia* - *Polypodium phymatodes* - *P. lycopodioides* - *Villaria elongata* qui se trouvent très fréquemment sur les palmiers non entretenus avec d'autres végétaux appartenant aux familles les plus diverses : melastomacées, labiées, rubiacées, même des arbres tels que les figes dont les racines aériennes enserrant le palmier comme dans un réseau serré.

Tous ces épiphytes arrêtent l'air et la lumière, servent d'abri à des insectes et empêchent souvent la fécondation et la fructification.

Pour favoriser le développement des fruits, il est utile de dégager les inflorescences femelles lorsque les ovaires commencent à s'accroître. Il suffit alors d'enlever une ou deux des feuilles insérées immédiatement au-dessous du régime en sectionnant le pétiole à environ 40 à 50 centimètres du tronc de façon que sa base, large et solidement implantée sur le tronc, remplisse son rôle de soutien de régime mûr.

La taille des feuilles est une opération qui demande à être surveillée et qui ne doit pas être conduite inconsidérément. Sous prétexte de nettoyage, il faut éviter de ne laisser subsister au sommet de l'arbre qu'un faisceau de jeunes feuilles. On nuirait ainsi considérablement à la production du palmier en activant sa croissance. Il faut avoir soin au contraire de lui laisser constamment sa couronne bien formée et, sauf ce qu'il est strictement nécessaire indispensable de couper par le dégagement des régimes et leur récolte de n'enlever que les feuilles ayant terminé de remplir leur rôle fonctionnel.

En moyenne on peut admettre qu'il faut débarrasser l'arbre des feuilles dont la nervure médiane inclinée vers le sol forme avec le tronc un angle de plus de 50 degrés.

Les feuilles de palmiers ont une utilisation assez restreinte. Elles peuvent servir à couvrir des abris provisoires pour protéger du soleil, non de la pluie, les fûts, ou ponchons d'huile. Les nervures sont employées comme palissades, ou bien par les travailleurs indigènes pour fabriquer des nattes ou de petits objets en vannerie.

Tout ce qui ne sera pas employé sera utilisé comme combustible et les cendres potassiques répandues comme engrais.

Engrais.

Dans les essais de fertilisation chimique du sol entrepris au Cameroun par la direction administrative allemande, rien n'a été fait pour le palmier à huile sous le prétexte que sous l'action des engrais, le palmier croît avec plus de

rapidité au détriment de son rendement en fruits et de la durée de sa productivité. Cette opinion n'est pas démontrée par l'expérience et une indication contraire nous est fournie par l'aspect vigoureux et la production abondante des palmiers plantés au milieu des villages indigènes, qui profitent des déchets et détritrus de toute nature qui enrichissent le sol.

Avant que la question ne soit résolue par des essais techniques en grand, on emploiera avec avantage et sans frais aucun, les éléments fertilisants contenus dans toutes les parties des bananiers qui auront servi de plantes abris pendant les premières années. On les utilisera soit en guise de fumier après une macération d'environ un an, soit mieux après dessiccation et combustion sous forme de cendres.

Les cendres de râfles et peaux de bananes contiendraient respectivement, d'après H. Ellis¹ 45,9 et 57,16 p. 100 de potasse (K^2O) ce qui équivaldrait à 1,14 et 1,05 p. 100 de teneur en (K^2O) de la matière fraîche et 13,73 et 9,03 p. 100 de la matière sèche.

Les troncs et les feuilles beaucoup plus aqueuses, sont naturellement bien moins riches, mais en raison de leur abondance, leur rendement en K^2O ne serait pas négligeable.

Enfin les cendres provenant de la combustion des débris de coques dans les chaudières génératrices de vapeur de l'usine, seront employées utilement.

1. H. Ellis. *Journ. Soc. Chim. Ind.* 1916, n° 35. p 456-521.

Cultures intercalaires.

La question des cultures intercalaires prend dans la culture du palmier à huile une importance considérable due à l'écartement qu'il est nécessaire de donner aux arbres et qui laisse un vaste espace libre entre chaque plant, ce terrain devant être entretenu, on aura tout intérêt à y aménager une culture de rapport dont le prix de revient sera par conséquent minime et qui constituera un appoint intéressant au revenu de la plantation. Les exemples que nous citons ci-après sont simplement donnés par nous à titre d'indication.

Parmi les cultures intercalaires, celles qui paraissent donner les meilleurs résultats sont celles du caféier et du cacaoyer.

Le premier végétal pourrait être planté à équidistance entre les rangées de palmiers, en rangs parallèles distants de sept mètres, les arbustes plantés dans les lignes à 2 mètres ou 2^m50 les uns des autres (pour le cacaoyer, 3 mètres à 3 m.50 seraient nécessaires) jointes par des lignes d'arbustes espacés de 8 mètres en 8 mètres correspondant à l'intervalle entre les palmiers.

Pour les caféiers plantés à 2 mètres de distance, la densité de plantation atteindrait 1064 pieds par hectare.

L'espèce qui paraît le plus apte à donner les meilleurs résultats sous les climats de l'Afrique Equatoriale est le *Coffea robusta* déjà planté avec succès dans la plantation «Johann Albreschthohe au Cameroun. Il ne serait pas exagéré pour cette espèce et dans les conditions ci-dessus de

compter sur une production moyenne annuelle de 600 kilos de café marchand à l'hectare.

Pour le cacaoyer, les quantités d'arbres seraient moindres, une distance minima de 3 mètres entre chaque plant étant nécessaire, le nombre d'arbres plantés serait de 776 par hectare, ce qui permettrait de compter sur une production annuelle de 800 kilos par hectare.

Les intervalles entre chaque plant ont été calculés très réduits, car les cultures intercalaires, qu'il s'agisse de caféiers ou de cacaoyers, seraient disposées sur une seule ligne au milieu des lignes de palmiers. Les arbres ou arbustes ne se trouvant donc pas placés sous l'ombre la plus épaisse donnée par les palmiers, profiteraient de l'air et de la lumière qui passe entre les couronnes des arbres. De plus placés sur un seul rang ils pourraient se développer latéralement dans toute leur ampleur. Il y aura naturellement à déterminer la forme à donner aux arbres par une taille appropriée.

Récolte

La cueillette des régimes doit se faire à la pleine maturité des fruits qui se constate lorsque la totalité des fruits est d'une belle couleur rouge-orangé. L'opération sera d'autant plus aisée que le tronc du palmier sera moins élevé. Les précautions à prendre pour la récolte sont les suivantes :

La base des régimes mûrs sera rigoureusement dégagée des pétioles qui empêchent de l'atteindre. Il faudra veiller à ce que les travailleurs ne coupent pas inutilement des pétioles ou bien ne manient la matchette sans prudence car il arrive fréquemment de voir des régimes en formation

ou non mûrs détériorés ou abîmés par des coups de coupe-coupe maladroits.

Une amélioration qu'il serait utile d'apporter aux procédés de cueillette, consisterait à aménager un dispositif spécial pour recevoir les régimes après le sectionnement du pédoncule. Lorsque l'arbre atteint une certaine hauteur en effet, le régime tombe lourdement sur le sol et écrase sous son poids tous les fruits qui se trouvent en contact avec la terre. La pulpe écrasée de ces fruits devient un lieu d'élection pour le développement des micro-organismes nocifs, retient des impuretés et des matières étrangères (terre, sable, cailloux, débris organiques, etc.) sans compter les pertes occasionnées par les matières répandues et les fruits détachés et perdus dont la proportion ne serait pas négligeable pour l'ensemble d'une plantation.

La cueillette des régimes est une des opérations culturales sur laquelle devra se porter plus particulièrement l'attention et il serait utile de n'y employer que des hommes exercés, spécialisés dans ce travail.

Rendement

On peut accepter comme rendement moyen annuel en Afrique d'un palmier à huile en pleine production et bien entretenu, la quantité de 30 à 40 kilos de fruits. Cette quantité ne varie pas apparemment suivant la variété mise en culture. En adoptant le chiffres de 30 kilos de fruits, on peut être assuré de rester dans une moyenne très raisonnable plutôt susceptible d'être accrue que diminuée, mais cette production n'est atteinte que par une progression lente

après un nombre assez considérable d'années de plantation.

Dans les conditions favorables les premières inflorescences apparaissent sur les jeunes palmiers dans leur cinquième année. Parfois aussi certains individus restent stériles jusqu'à leur sixième ou septième année. La taille et l'importance des inflorescences sont proportionnées au développement acquis par le palmier et le rendement en fruits varie avec celui-ci.

Au cours de la première année de production, qui correspond à la cinquième année de plantation, l'ensemble des arbres fournit 10 p.100 de la production totale à attendre des arbres adultes. Cette proportion est de 13 p. 100 la deuxième année, 25 p. 100 la troisième année, 35 p. 100 la quatrième année, 45 p. 100 la cinquième, 60 p. 100 la sixième, 75 p. 100 la septième, 85 p. 100 la huitième pour atteindre le plein rendement la neuvième année, c'est-à-dire lorsque l'arbre a douze ans.

La production se maintient à peu près égale jusqu'à la quarantième année, à partir de cette époque le rendement va en décroissant. D'ailleurs il n'y a pas d'intérêt à conserver des arbres trop âgés, et il serait à conseiller dans une entreprise méthodiquement conduite, de préparer des arbres de remplacement pour l'époque où la hauteur des arbres primitifs deviendra telle que l'exploitation en sera rendue très difficile.

A pleine production le rendement à l'hectare serait en moyenne de 5.000 kilos de fruits pour huit mètres d'intervalle entre les plants.

Les auteurs qui ont étudié le rendement du palmier à huile dans les plantations des Indes Néerlandaises citent

des moyennes de rendement beaucoup plus élevées que celles que nous avons adoptées pour l'Afrique.

Tout d'abord Ad. Hallet a indiqué que la pleine production des palmiers était atteinte à cinq ans et que de jeunes arbres de 3 ans donnaient déjà des rendements appréciables.

Si elles sont bien exactes, ces conditions ne se rencontrent jamais en Afrique où, comme nous l'avons dit, les premières inflorescences se montrent lorsque le palmier atteint au moins 4 ans.

D'autre part, E. Rosa estime qu'un hectare de palmiers produit 2.300 kilos d'huile, ce qui ne permet pas de calculer la production en fruits dont la teneur en huile varie avec la variété de la mise en culture.

Rutger se basant sur les jeunes plantations de Sumatra arrive au rendement de 75 kgs de fruits par arbre.

Sans mettre aucunement en doute les affirmations de ces auteurs, nous considérons toutefois que les chiffres élevés qu'ils citent demandent à être confirmés par des rendements annuels calculés sur de grandes plantations exploitées industriellement et non par des rendements de jardins d'essais. Il faut également faire la part de la nécessité de présenter la question sous un jour très favorable, pour inviter les capitalistes hollandais à entreprendre de vastes cultures de palmiers.

Les rendements que nous avons pris pour base sont calculés d'après la production d'arbres entretenus, mais dans une plantation bien conduite, avec des arbres sélectionnés, on pourrait compter sur une production sensiblement supérieure.

POSSIBILITÉ D'AMÉNAGEMENT D'UNE PLANTATION

Il nous reste à envisager comment, en tenant compte de ce qui précède, une entreprise agricole pourra être aménagée.

Dans la plupart de nos possessions africaines de nombreuses difficultés seront à résoudre. Partout en effet, où la densité de la population indigène est élevée, et où les habitants occupent la majeure partie du sol, par des cultures de longue durée, on se heurtera aux droits séculaires des habitants. Bien que dans la plupart des cas la propriété indigène ne soit pas rendue définitive par une immatriculation, le droit d'usage qu'ils ont acquis par la mise en valeur du terrain ne pourrait leur être retirée au profit d'entreprises particulières.

Dans cet ordre d'idées, l'organisation domaniale allemande présentait un certain intérêt. Était déclarée terre d'Empire (Kronland) tout terrain non utilisé par les indigènes. Les droits de ces derniers étaient sauvegardés mais leur champ d'action était défini par des commissions domaniales qui délimitaient les terres réservées aux collectivités indigènes.

Ces réserves comprenaient, outre le terrain occupé par le village, les terres cultivables nécessaires aux cultures vivrières de la collectivité, en tenant compte du cycle ordinaire suivi pour le changement de terrains après un certain temps de culture, et en prévoyant l'accroissement de la population.

Les réserves étaient la propriété de la communauté mais

restaient inaliénables et le Kronland, propriété de l'Etat, était concédé de façon définitive ou temporaire sous certaines conditions, par l'Administration locale.

La tâche des commissions domaniales ne s'effectua pas sans se heurter à de nombreuses difficultés. Les indigènes des régions riches en palmiers, se sont vu déposséder de palmeraies sur lesquelles ils considéraient avoir un droit de récolte, sinon de propriété; mais les pouvoirs des commissions domaniales dont les actes étaient soumis à l'homologation du chef de la colonie, leur permettaient de trancher dans le vif sans tenir compte des récriminations indigènes.

Les difficultés provenant de l'aliénation de propriétés indigènes seraient évitées si l'on fixait l'emplacement de la plantation sur un terrain vierge exempt de palmiers.

En théorie cette solution est séduisante, car si l'on veut constituer une plantation homogène, avec des plants sélectionnés, il est préférable d'éviter des terres déjà peuplées de palmiers naturels, pourvu que le sol présente les qualités requises pour la bonne venue de l'Elaeis.

En pratique, de telles conditions ne se rencontrent que dans des contrées à faible densité de population, où la végétation forestière atteint son plein développement. On se heurterait donc à deux difficultés sérieuses. La première qui n'est pas insurmontable serait l'importance du travail de défrichement. Les dépenses qu'il nécessiterait seraient récupérées en partie par la vente des bois abattus et par la meilleure qualité du sol. La seconde et la plus sérieuse serait, en raison même de la nature du pays, la difficulté plus grande de se procurer de la main-d'œuvre nécessaire à l'établissement d'abord, puis à l'entretien de l'exploitation.

Cette question de la main-d'œuvre est certainement celle qui influe le plus sur le développement des grandes entreprises européennes en Afrique Occidentale et Equatoriale. Les ressources limitées qu'offrent, à ce point de vue, ces vastes contrées restreignent considérablement les possibilités de leur mise en valeur par des exploitations agricoles et industrielles d'une certaine ampleur.

Cela cependant ne doit pas faire abandonner tout projet d'établissement de telles entreprises car, sans les généraliser, il y aurait certainement place pour un certain nombre d'entre elles. Il serait souhaitable que dans ce but l'Administration coloniale favorisât le recrutement de travailleurs pour les entreprises privées et surtout sanctionnât des contrats de travail à durée déterminée comportant pour les employeurs et les travailleurs des obligations nettement définies.

Il est impossible de déterminer en principe le nombre de travailleurs nécessaires à une plantation car il peut dépendre de plusieurs facteurs qui ne peuvent être appréciés à l'avance : importance du travail de préparation du terrain, capacité de rendement au travail qui varie avec les races africaines et avec les saisons, hauteur des arbres, le travail d'entretien et de récolte devenant plus pénible avec la croissance du palmier, etc...

Il est admis fréquemment que le rendement de la main-d'œuvre en Afrique est franchement mauvais. Cela est vrai pour les cultures qui nécessitent des soins minutieux, mais nous persistons à penser que les travailleurs noirs peuvent donner des résultats satisfaisants dans la culture du palmier à huile, qui est celle s'adaptant le mieux avec leurs facultés de travail.

IMPORTANCE A DONNER A LA PLANTATION.

L'étendue des terrains à mettre en culture est intimement liée à l'importance de l'exploitation industrielle que l'on veut établir pour traiter les produits de la plantation.

Ainsi que nous le verrons plus loin, pour qu'une usine présente un intérêt industriel, elle doit être capable de traiter journellement 10 tonnes de fruits frais.

La période de production des palmiers ne dépasse pas généralement 200 jours par an, mais il faut tenir compte que dans une vaste palmeraie, la fructification des régimes peut s'échelonner pendant une durée plus importante.

Il importe donc, pour que l'usine soit constamment alimentée, qu'elle puisse fonctionner pour l'extraction de l'huile de palme, pendant 250 jours par an, c'est-à-dire que la plantation devra fournir pendant l'année 2.500 tonnes de fruits.

Pour une production de 5 tonnes de fruits à l'hectare, il faudrait donc donner à la plantation une étendue de 500 hectares.

De ce qui précède, on peut conclure que les exploitations culturales et industrielles combinées du palmier à huile ne laissent pas place à de petites entreprises mais que seules des sociétés financières puissantes, capables d'immobiliser pendant les années d'aménagement des capitaux importants, seront susceptibles de les réaliser.

PRÉPARATION INDUSTRIELLE DES PRODUITS DU PALMIER A HUILE

Jusqu'à ces dernières années, la totalité de la production, déduction faite d'une part infime d'huile et d'amandes de palme, provenait de la préparation et de l'exploitation indigènes.

Les méthodes employées, primitives et rudimentaires, sont insuffisantes et grossières et présentent de graves imperfections dont les plus importantes sont :

- 1^o De fournir des produits de qualité inférieure;
- 2^o De laisser perdre une forte proportion de matière grasse;
- 3^o D'absorber une main-d'œuvre considérable qui pourrait être plus utilement employée à l'aménagement et à l'entretien des végétaux producteurs.

Ces considérations ont dès le début, retenu l'attention des chercheurs et des tentatives de plus en plus nombreuses ont été effectuées pour trouver une solution au problème.

Le premier concasseur d'amandes, mû par un moteur a été introduit en Afrique Occidentale en 1877 par M. Moore de Liverpool. Les résultats furent négatifs.

En 1901, le Kolonial-Wirtschaftlichen-Komitees fonda un prix pour récompenser le créateur d'une machine capable de traiter les fruits du palmier à huile. Une installation complète construite par la maison F. Haake de Berlin remporta le prix. L'usine fut exposée en Allemagne en 1909 et érigée à Manfé au Cameroun sur le Cross-River.

A la même époque, un de nos compatriotes établi au Dahomey, M. Eug. Poisson s'attacha à l'étude de la question et construisit à Cotonou une usine d'essais. Après des recherches et des tâtonnements, M. Poisson était parvenu à mettre ses appareils au point et en 1910, alors qu'il était occupé à transformer son installation d'essais en une usine à rendement industriel, la mort est venue brutalement le surprendre. Sa disparition entraîna l'abandon des essais pourtant en si bonne voie et priva notre colonie du Dahomey d'un homme de science et d'action qui aurait réalisé depuis longtemps, dans ce pays, une organisation industrielle qui reste encore à créer.

Depuis cette époque un assez grand nombre de tentatives industrielles ont été effectuées; en particulier par l'usine de Drewin à la Côte d'Ivoire, par les usines allemandes du Cameroun et divers établissements dans les colonies anglaises, et enfin plus récemment par l'usine d'Ana à la Côte d'Ivoire qui semble s'être inspirée des méthodes les plus modernes.

Avant de passer succinctement en revue les différents types de machines, il convient de distinguer;

1° Les machines pour la préparation de l'huile de palme;

2° Les machines servant au concassage des amandes.

Préparation de l'huile de palme

EXAMEN DES DIFFÉRENTS TYPES DE MACHINES.

Il n'existe pas de machine à main pour le traitement complet des fruits en vue d'en extraire l'huile de pulpe.

Deux modèles anglais présentés comme machines à main pour la fabrication d'huile de palme ne sont en réalité que des dépulpeuses travaillant par voie humide et à froid, l'huile extraite surnage et est recueillie par décantation. Ce sont les machines Gwira et Philipps. Leur rendement est défectueux et elles n'apportent pas de perfectionnement à la méthode indigène.

De telles machines ne présentent pas d'intérêt car elles ne sauraient devenir industrielles ni même être utilisées de façon pratique par les producteurs indigènes.

Les différents procédés industriels actuellement existants pour le traitement des fruits comportent :

- 1^o La séparation des fruits du régime;
- 2^o Le traitement des fruits par des procédés différents.
 - a) Traitement du fruit entier par broyage;
 - b) Epulpage préalable et extraction de l'huile de pulpe (procédé type Haake);
 - c) Extraction de l'huile de pulpe sans épulpage préalable (procédé type Poisson).

SÉPARATION DES FRUITS DU RÉGIME. — Cette opération est nécessaire quel que soit le procédé d'extraction de l'huile employé.

La plupart des établissements en sont encore réduits à

employer la séparation à la main, opération longue et coûteuse, qui est incompatible avec l'obtention d'huile de faible acidité comme nous l'examinerons plus loin.

Les régimes mûrs sont divisés à la hache, les épis étant sectionnés à leur point d'insertion sur l'axe central. Ces épis sont abandonnés à eux-mêmes pendant un ou deux jours car les fruits adhèrent fortement à leurs supports et il est impossible de les en détacher à la main. Il faut attendre que la maturité soit complète et que les tissus de leur point d'attache soient amollis et moins résistants.

Les machines créées pour séparer les fruits des régimes opèrent soit par dissociation et séparation par pression et criblage comme la machine Hawkins (patentée en 1912) soit par battage et triage dans les tambours rotatifs comme la machine Luther de Brunswick.

Ces procédés mécaniques offrent les graves inconvénients de meurtrir la pulpe et de provoquer des fermentations nuisibles à la bonne qualité de l'huile.

Les fruits séparés de leurs supports à la main ou à la machine sont passés dans des trieurs constitués soit par des cribles horizontaux oscillants, soit par des tambours rotatifs à mailles qui ont pour but de séparer les fruits des débris de leurs supports et des pièces persistantes du péricarpe, bractéoles et sépales. Ces appareils ont le défaut de laisser passer avec les déchets les fruits parthénocarpiques incomplètement formés qui contiennent une forte proportion d'huile, d'où une perte sensible. Un système de tarare opérant par une ventilation des fruits semblerait préférable.

TRAITEMENT DES FRUITS ENTIERS PAR BROYAGE

Ce procédé imaginé par Cookson patenté en 1911, consiste à écraser ensemble les fruits et les coques et à les soumettre à l'action de fortes presses hydrauliques. Les huiles de pulpe et d'amande se trouvent donc mélangées, ce qui est un grave inconvénient étant donnée la différence de qualité de ces matières grasses. En outre, les débris de coque ne peuvent être suffisamment réduits pour qu'ils ne constituent pas une série d'obstacles à une expression complète de l'huile de sorte que les pertes résiduelles sont très importantes.

Une usine de cette nature a fonctionné au Fernan-Vaz, nous ignorons quel en est le rendement exact, mais nous pensons qu'il ne peut être satisfaisant.

TRAITEMENT DES FRUITS AVEC DÉPULPAGE PRÉALABLE

C'est le principe de la machine Haake, la première construite pour le traitement des fruits de palmier. Le catalogue de cette maison donne le détail de ces appareils qui consistent en un dépulpeur, un cuiseur, et une presse.

Le dépulpeur travaillait d'abord des fruits frais mais par la suite on a soumis les fruits à une cuisson préalable sommaire à la vapeur d'eau; l'appareil est constitué par deux cylindres concentriques pourvus de lames d'acier triangulaires, tournant rapidement en sens inverse. L'évacuation de la pulpe à travers les mailles du cylindre extérieur est facilitée par un courant d'eau. La pulpe est soumise à

l'action d'une presse hydraulique après cuisson, l'huile mélangée à l'eau est décantée dans des bacs.

Théoriquement cette machine qui devrait traiter 500 kilogr. de fruits à l'heure, en pratique, a un rendement bien inférieur qui varie entre 200 et 300 kilogr.

D'autres dépulpeurs basés également sur des cylindres tournants en sens inverse ont été construits par Buchanan et Tyrell (patenté en 1911) Dyer et Innes-Ward (patenté en 1914) H. G. Fairfax (patenté en 1914) et Trévot (1914).

Les différences de ces appareils consistent surtout dans les dispositifs pour recueillir et évacuer la pulpe dissociée.

Parmi les procédés par dépulpage il faut signaler la machine construite par Olier et Cie à Clermont-Ferrand.

Les fruits sont soumis à l'action de brosses cylindriques qui débarrassent la noix de la pulpe. Le mélange de noix et de pulpe est bouilli avec de l'eau dans une cuve inclinée et soumis à l'action d'un courant d'eau qui emporte l'huile déjà séparée et la pulpe, les noix les plus lourdes restant au fond. Par décantation on recueille l'huile de surface et par filtrage la pulpe est séparée puis pressée dans une presse hydraulique. L'épuration de l'huile se fait par les procédés usuels de chauffage et de décantation.

La machine construite par Craig et Cie à Paisley, en Ecosse traite des fruits préalablement dépulvés par la machine Fairfax. Les fruits sont traités à l'état frais sans être soumis à aucune cuisson. C'est le procédé à sec dans toute son acception.

La masse pulpeuse est soumise à une filtration rapide pour séparer l'huile. La pulpe et les fibres résiduelles sont soumises à l'action de presse à forte pression.

Le principal inconvénient de ces divers procédés réside dans la dissociation de la pulpe qui en rompant les cellules et en mettant les corps gras en contact avec l'air favorise l'action des zymases décomposant ces corps. L'emploi de ces méthodes semble donc *a priori* exclure la possibilité d'obtention d'une huile de faible acidité, même lorsque les fruits sont soumis à une stérilisation préalable toujours incomplète.

TRAITEMENT DES FRUITS SANS DÉPULPAGE

Ce procédé qui paraît être celui appelé à prendre la plus grande extension consiste en principe à soumettre les fruits frais à l'action d'un cuiseur soit à sec soit sous vapeur d'eau, les fruits sont ensuite soumis à l'action de presses hydrauliques à pression limitée au degré de résistance des coques, la majeure partie de l'huile étant extraite, la pulpe est réduite à une masse fibreuse qui se dissocie facilement et en est séparée des noix au moyen de tambours à mailles. Suivant les procédés en usage, les fibres sont ou non soumises après leur séparation des noix à une cuisson nouvelle puis pressées dans des presses à forte pression.

Ce procédé fut imaginé par M. Poisson et la première machinerie fut construite sur ses indications par Louis Labarre de Marseille. C'est le matériel connu sous le nom de matériel Fournier et qui a surtout servi de modèle aux fabriques allemandes pour construire les différentes parties de leur matériel.

Le principe des appareils est absolument identique et la marche des opérations est la même; les différences consta-

tées résident dans des modifications apportées principalement aux cuiseurs et aux presses ; dans les uns les fruits sont en contact avec de la vapeur d'eau ; dans les autres, ils sont chauffés à sec dans des cuiseurs à paroi chauffante munis ou non d'agitateurs.

Les différences dans les presses consistent dans le mode de chargement de ces presses : dans le matériel Fournier qui utilise la presse hydraulique Paulmier, le corps de la presse est fixe, le chargement et le déchargement se font par la partie supérieure, obstruée au moment de la pressée par un chapeau métallique à glissière.

Les fabriques allemandes donnent la préférence aux presses à corps de presse interchangeable que l'on glisse une fois pleins entre le piston et le plateau supérieur. Ces presses ont l'avantage de permettre un travail ininterrompu.

Nous examinerons ce matériel plus en détail en passant en revue les différentes usines du Cameroun.

Il est à signaler un procédé original imaginé par Hupfeld appliqué dans l'usine d'Agou au Togo. Il constitue une étape vers l'obtention d'huile de faible acidité, en supprimant l'entreposage des fruits ; pour faciliter leur égrappage, les épis, séparés de l'axe du régime sont traités en entier dès leur arrivée à l'usine ; les épis entiers sont soumis à une cuisson prolongée dans un cuiseur muni de batteurs capables de dissocier les tissus des supports et la pulpe, puis soumis à une seule pression.

L'huile obtenue est de faible acidité, mais une forte proportion de matières grasses est retenue dans l'importante masse fibreuse résiduelle qui s'imprègne d'huile.

Les machines sont construites par la maison Humbolt de Cologne.

Traitement des noix de palme

Les noix de palme préalablement débarrassées de la pulpe et des fibres adhérentes sont desséchées, soit artificiellement, soit au soleil pour séparer la graine de la paroi interne de la coque.

Lorsque la dessiccation est suffisante, c'est-à-dire lorsque l'amande est libre à l'intérieur de la coque, les noix sont brisées dans des concasseurs.

Il en existe un très grand nombre de modèles, soit de type industriel destiné à être mû par un moteur, soit du type courant destiné à être actionné à la main.

Les concasseurs peuvent se grouper en trois séries distinctes :

- 1^o Les concasseurs à force centrifuge;
- 2^o Les concasseurs à machoires;
- 3^o Les concasseurs à cylindres.

Les premiers sont ceux qui primitivement et encore maintenant sont les plus employés. Les plus anciens sont le concasseur Haake et le concasseur Poisson construit par Labarre. Le premier a un travail imparfait, une forte proportion de noix ne sont pas brisées. Le second apporte une amélioration notable et constitue déjà un bon type de concasseur industriel.

La maison Miller de Liverpool a construit un concasseur à force centrifuge dont un modèle peut être actionné à la main et qui fournit un excellent rendement. Le modèle industriel est léger, peu encombrant et robuste. Pratiquement toutes les noix sont cassées. Il suffit d'avoir une série de

deux appareils, dont l'un à vitesse de rotation plus grande traite à nouveau les noix non cassées par le premier appareil.

La simplicité et la régularité de ces appareils en font des machines de choix.

La maison Craig de Paisley construit également un concasseur centrifuge d'un fonctionnement satisfaisant. D'après la revue « West Africa » un concasseur à force centrifuge mais différent des autres modèles en ce que les noix sont projetées, non sur une surface lisse et fixe mais sur un cylindre tournant en sens inverse de l'axe de projection, qui a été imaginé par M. Kent Johnston, aurait été essayé à Liverpool et aurait donné de bons résultats.

Parmi les concasseurs à mâchoires, il faut citer : d'après le « *Bulletin of the Imperial Institute* » (1917 vol. V.) un concasseur imaginé par J. O. Drews qui consiste en deux mâchoires d'acier finement ondulé dont l'une est fixée verticalement à la charpente de la machine et l'autre, au moyen d'une cale spéciale, forme un léger angle avec la mâchoire fixe. L'espace libre est plus grand à la partie supérieure qu'à la partie inférieure de sorte que les grosses noix sont cassées en haut et les petites en bas. En travaillant, la machine prend trois positions : déchargement des noix brisées, remplissage et broyage. L'admission des noix se fait par quantités égales en temps voulu, au moyen d'un dispositif à tiroirs.

Une machine du même genre construite par la maison Fried Krupp de Magdebourg, travaille selon le même principe, mais le rendement en est très imparfait : une forte proportion d'amandes sont brisées et une quantité de noix restent intactes.

Les appareils à cylindres sont en assez petit nombre : à signaler le concasseur Crellin construit par Miller de Liverpool constitué par 4 cylindres superposés, machine à marche lente et à faible rendement.

L'usine de la « Westafrikanische Pflanzungsgesellschaft Bibundi » à Mokundange utilise un concasseur de même nature constitué par six cylindres garnis d'aspérités légères superposés; et tournant en sens inverse les uns des autres. Les noix admises par la partie supérieure passent successivement entre les cylindres, ceux situés plus bas ayant un écartement plus faible que les supérieurs. La marche est très défectueuse, les coques brisées s'interposent souvent entre les amandes, et celles-ci sont alors broyées, ce qui en rend le tri très difficile.

La maison Olier et Cie de Clermont-Ferrand, construit un concasseur qui tient à la fois du concasseur à cylindre et à mâchoires dont nous ignorons le rendement.

TRIAGE

Le triage est la partie la plus délicate de l'extraction des amandes de palme. Malgré son importance, les usines que nous avons visitées n'emploient encore qu'une procédé rudimentaire, imparfait et même nuisible à la bonne qualité du produit.

Partant du principe que les coques ont une densité moyenne légèrement supérieure à 1.300 et les amandes une densité moyenne voisine de 1.200, les premières méthodes employèrent un bain salé de densité 1.250. Les amandes surnageaient, et les coques entraînées au fond étaient dra-

guées et rejetées. Si théoriquement cette méthode est séduisante les résultats pratiques sont loin d'être bons. Il est fréquent que des coques plus légères surnagent ou que des amandes adhérentes aux coques soient entraînées au fond. Il est nécessaire en outre de maintenir constamment au bain un même degré de concentration. Ensuite les amandes recouvertes de sel doivent être ou lavées et séchées ou bien séchées puis débarrassées à sec de la couche saline qui les recouvre, si l'on veut éviter les inconvénients d'une hydratation abondante des amandes entreposées sous les climats humides des tropiques et d'une modification ultérieure des corps gras sous l'action du sel.

Le bain salé de séparation est le complément des installations Haake et de celles de Krupp; d'autres emploient le triage à main long et dispendieux mais plus rigoureux et réservant en définitive moins de déboires.

La solution consisterait à trouver un appareil mécanique réalisant la séparation des coques et des amandes. Il faut reconnaître que le problème est ardu en raison de l'irrégularité de forme des matériaux à trier et de leur faible différence de densité.

Une machine ingénieuse a été imaginée par Smith et construite par Mather et Platt Ltd de Manchester en 1914, d'après le « *Bulletin of the Imperial Institute* » elle aurait donné de bons résultats. Elle consiste en un large ruban transporteur passant sous des cylindres tournants garnis de pointes fixées sur des supports souples de caoutchouc. Les pointes accrochent les amandes au passage sans pénétrer dans les coques plus dures qui sont entraînées au dehors par le transporteur. Il semble qu'il y ait là une solution peut-

être imparfaite mais néanmoins intéressante du problème et capable de rendre de grands et réels services à cette branche de l'industrie coloniale en diminuant de façon sensible les frais de manutention et la perte de temps qu'exige le tri à la main.

Les exploitations industrielles au Cameroun

USINES DE MANFE ET DE VICTORIA

La première des installations industrielles du Cameroun a été construite en 1909 à Manfe sur le « Cross-River », elle était constituée par le matériel Haake tel qu'il avait été conçu en 1901 par cet établissement. Vers la fin de la même année, la Westafrikanische-Pflanzungsgesellschaft Victoria » aménagea aussi dans ses établissements de Bota près Victoria une installation avec le même matériel. Aucun de ces deux établissements ne mérite le nom d'usine en raison de leur peu d'importance et de leur faible capacité de travail. L'usine de Bota comprend l'installation Haake complète composée d'un cuiseur, d'un bac, d'un dépulpeur, d'une presse et d'un concasseur complété d'un bac de triage par bain salé. Le matériel déjà vieux est en mauvais état. Elle constituait seulement une station d'expérience pour la préparation des produits des palmiers naturels de la concession, la société n'ayant pas encore au moment de l'érection des machines, entrepris la plantation de palmiers sur une étendue correspondant à une exploitation industrielle.

Nous ne faisons que mentionner en passant ces deux usines en raison de leur peu d'intérêt; nous considérons d'ailleurs le matériel Haake comme un matériel désuet ne répondant en aucune façon aux exigences modernes.

Le dépulpage y est effectué dans de mauvaises conditions, les manipulations sont longues et laissent aux matières fermentescibles le temps d'être modifiées.

USINE DE MOKUNDANGE

Cet établissement situé à l'extrémité nord de la baie de Victoria, à Mokundange appartient à la « Westafrikanische Pflanzungsgesellschaft Bibundi » et présente un intérêt plus considérable car il constitue une usine d'essais où des recherches étaient constamment entreprises en vue d'améliorer la qualité du produit obtenu. Tel quel, il est encore imparfait et son rendement est faible, mais il présente des particularités à retenir. L'usine est constituée par un bâtiment en maçonnerie, toutes les machines disposées sur le même plan. La force motrice est fournie par une locomotive de 20 H. P. de puissance.

A leur arrivée de la plantation, les régimes sont entreposés dans un hangar attenant à l'usine où des ouvriers séparent à la hache les épis de l'axe du régime. Ces épis sont abandonnés jusqu'à ce que les fruits puissent en être détachés par battage à la main. Le temps nécessaire varie avec le degré de maturité des fruits, il oscille généralement entre 24 et 48 heures. Les fruits détachés sont passés ensuite dans un crible cylindrique qui les débarrasse des fragments de supports et des pièces persistantes du périanthe.

Ils sont ensuite portés dans un cuiseur spécial construit par la maison Gruson de Magdebourg qui se compose d'un vaste cylindre à double paroi de 2 mètres de hauteur et d'un mètre de diamètre extérieur. Entre les parois est injectée de la vapeur destinée à chauffer la masse. A l'intérieur est disposé un arbre vertical muni de tiges perpendiculaires espacées de 20 à 25 centimètres disposées régulièrement sur toute la hauteur et qui remplissent les fonctions d'agitateurs. Le système intérieur est animé d'un mouvement de rotation par l'intermédiaire d'un engrenage situé à la partie supérieure du cuiseur.

Les fruits introduits par le sommet de cette chaudière sont portés de façon uniforme, grâce au mouvement constant qui leur est imprimé à une température élevée qui doit, pour stériliser entièrement la masse atteindre 80° centigrades. Au cours de l'opération, les agitateurs dissocient entièrement la pulpe et une partie de l'huile qu'elle contient est déjà mise en liberté; elle s'écoule dans la partie inférieure du cuiseur dans une cuve recouverte d'un tamis destiné à retenir les impuretés grossières. En une journée de dix heures et demie de travail, ce cuiseur peut traiter jusqu'à 3.000 kilos de fruits ce qui constitue le travail moyen de l'usine.

Les fruits cuits et dissociés sont recueillis par une ouverture à volets située à la partie inférieure de la chaudière. Ils sont immédiatement placés dans les corps de presse pour subir une première pression à chaud. L'usine comporte deux presses hydrauliques possédant chacune deux corps de presse interchangeables. Ces corps de presse sont cylindriques et sont composés de deux cylindres concentriques, le cylindre intérieur épais et très résistant est percé d'une multitude de

trous tronconiques, la grande ouverture se trouvant à l'extérieur du cylindre. Le cylindre extérieur de protection est en tôle mince.

Le corps de presse rempli de fruits tassés au moyen d'un dispositif spécial est glissé entre le plateau supérieur et le piston de manière que celui-ci puisse se mouvoir à l'intérieur du cylindre. La pression est montée jusqu'à 120 ou même 130 kilos au centimètre carré. L'huile de la pulpe s'écoule par les orifices latéraux et est recueillie à la base par une gouttière qui la conduit dans un récipient.

La pression doit être maintenue pendant un minimum de 20 minutes pour permettre à l'huile de la pulpe de s'écouler. La pressée terminée, le tourteau est transporté dans de grands tambours hexagonaux à mailles de la maison Krupp et soumis à un mouvement de rotation d'environ 30 tours par minute. Les fibres passent à travers les mailles, sont recueillies à nouveau et transportées dans des cuiseurs cylindriques situés au-dessus des presses. Ces cuiseurs sont munis à l'intérieur d'une hélice qui brasse les fibres et rend la température uniforme dans toute la masse. La deuxième pressée s'opère dans les mêmes conditions que la première mais en disposant dans le corps de la presse les fibres en couches successives épaisses de 10 centimètres, séparées entre elles par des disques métalliques, qui ont pour but d'unifier et d'intensifier la pression.

Celle-ci devrait être élevée jusqu'à 300 kilogrammes au centimètre carré et même atteindre 400 kilos.; avec les presses en usage à l'usine elle ne peut pas dépasser le chiffre de 150 kilos pour lequel les presses sont construites. Le tourteau restant retient encore une certaine proportion de

matière grasse dont l'extraction ne serait possible que par l'action de dissolvants. Il ne reçoit pas d'autre utilisation que celle d'être employé comme combustible pour produire l'énergie nécessaire à la marche de l'usine concurremment avec les râfles du régime et les coques provenant du concassage.

L'huile produite est envoyée dans une grande chaudière traversée de serpentins où circule de la vapeur; elle y est maintenue pendant plusieurs heures à une température voisine de 100 degrés pour la stériliser.

Le lendemain, les impuretés qui surnagent sont enlevées et l'huile est mise directement en ponchons sans subir d'autre raffinage.

La production moyenne journalière pour un travail ininterrompu de 10 heures et demie, est de 400 à 450 kilos d'huile.

Les noix de palme au sortir du défibreur sont soumises à dessiccation pendant plusieurs jours. Il n'existe à Mokundange aucun dispositif spécial pour dessécher rapidement les noix. Elles sont répandues au soleil sur des aires de ciment. Par beau temps, quatre jours sont suffisants; par temps humide et couvert, il est nécessaire d'abriter les noix et de les laisser sécher pendant une semaine pour que l'amande intérieure se détache aisément de la coque.

Deux modèles de concasseurs sont en usage à Mokundange : un concasseur Krupp à mâchoires, complété par un tambour cylindrique à mailles de différentes grosseurs pour effectuer un premier tri du produit du concassage. La marche de la machine est lente. Les amandes provenant de noix volumineuses sont écrasées et les petites noix sont

laissées intactes. Ce système de concassage ne semble donc pas recommandable et doit être délaissé.

Une autre machine à concasser qui semble constituer un appareil d'essais fait de pièces assemblées sur place est employée. Elle se compose de six cylindres métalliques garnis de petites aspérités, disposés les uns au-dessus des autres. Les noix tombent successivement entre ces cylindres broyeurs dont les intervalles sont de plus en plus faibles vers la partie inférieure. Les résultats sont franchement mauvais : tout est broyé et brisé et la proportion d'amandes intactes est insignifiante.

Le triage des amandes et des coques est effectué à la main par des enfants.

Nous avons donné avec quelques détails la description de l'usine de Mokundange pour aider à l'analyse des recherches qui ont été effectuées dans cette fabrique par le Dr. Fickendey dont le résultat est exposé plus loin.

USINE DE MPONDO — (*plantation d'Ekona*)

Cette installation a été construite à Mpondo sur le bord de la rivière Mongo, dans la plantation d'Ekona par la « Deutsche Kaustchuc Aktiengesellschaft ». Ainsi que Mokundange cette fabrique semble constituer un établissement d'expérience et d'attente.

Elle ne présente rien de particulièrement remarquable et atteint même un degré de perfection moindre que l'usine précédente.

La manipulation première pour extraire les fruits du régime est la même.

Les fruits sont ensuite traités dans l'appareil Krupp composé de deux presses hydrauliques surmontées chacune d'un cuiseur à paroi chauffante. Le fond est garni d'une hélice. La capacité n'excède pas 200 kilos de fruits. La marche est lente et le brassage insuffisant. La pressée se fait dans les mêmes conditions qu'à Mokundange mais l'usine est établie pour ne faire qu'une seule pressée des fruits entiers. Après le passage dans les tambours défibreurs Krupp, la pulpe est envoyée à la chaudière. La capacité de traitement de la fabrique ne dépasse pas 1.500 kilos de fruits par jour.

La seule particularité à retenir est l'emploi d'une machinerie pour le traitement des amandes de palme pour l'obtention de l'huile.

Les noix sont traitées par le concasseur Haake; les amandes passées entre des cylindres à râpes, sont d'abord réduites en poudre fine puis chauffées dans de petits cuiseurs. Cette poudre est ensuite soumise à l'action de presses hydrauliques pour en extraire l'huile; le produit est une huile gris-sale à saveur assez agréable mais qui provoque, même en très petite quantité une vive irritation des muqueuses du larynx.

Nous n'avons pu établir le rendement de cette installation, les machines qui la composent se trouvant au moment de notre visite en très mauvais état de fonctionnement, en particulier les presses hydrauliques qui ne fournissaient qu'une pression beaucoup trop faible.

USINE DE MAKA

C'est le seul établissement à rendement véritablement industriel. C'est aussi, il est vrai, l'usine la plus récente du Cameroun et celle qui a profité de l'ensemble des expériences antérieures.

Ce qui frappe surtout dans cette vaste installation c'est le souci de diminuer au minimum les manipulations en cours de fabrication.

Cette usine construite par le « Syndikat für Oelpalmen Kultur » Altona-Bahrenfeld, sur la voie du chemin de fer du Nord Cameroun au km. 12 est établie sur une rivière à débit constant et constituée par 3 bâtiments accotés :

1° L'usine motrice comprenant : une chaufferie, deux machines à vapeur horizontales, l'une de 175 HP, actionnant l'usine, l'autre de 75 HP, machine de secours actionnant une dynamo pour la lumière;

2° L'huilerie, vaste bâtiment en béton armé de trois étages comprenant toutes les machines nécessaires à l'extraction de l'huile et au traitement des amandes;

3° Un vaste magasin de manutention pour les produits. Deux dynamos assurent alternativement un éclairage intense de l'usine et permettent le travail de nuit.

L'usine en ordre de marche comprend :

6 presses hydrauliques Krupp pour première pressée (fruits)
2 presses Krupp pour deuxième pressée (fibres),
4 bouilleurs pour fruits, 1 bouilleur cylindrique avec agitateurs pour fibres, 4 tambours défibreurs Krupp,
4 concasseurs avec leurs trieurs, 2 filtres-presses, 1 cham-

bre chaude pouvant contenir environ 100 tonnes de noix, 4 bacs de décantation.

Les frais de construction et d'aménagement de l'exploitation se sont élevés à environ 250.000 francs pour les bâtiments et à 300.000 francs pour la machinerie (valeur de l'usine seule et des magasins y attenants.)

A l'arrivée à l'usine les régimes de palmier sont traités à la main, battus puis triés pour séparer les fruits de leur support.

Les fruits transportés par un élévateur au troisième étage sont déversés mécaniquement dans des cuves rectangulaires où ils sont soumis directement sans aucun brassage à l'action de la vapeur de l'eau.

De là, ils tombent automatiquement dans des presses hydrauliques Krupp situées à l'étage inférieur où ils subissent une pression de 150 kilogrammes par centimètre carré.

Ces filtres presses sont à corps cylindriques interchangeable.

L'huile extraite s'écoule par les orifices latéraux ménagés dans le bâti des presses et est conduite dans des bacs de décantation situés au rez-de-chaussée où sa température est élevée au moyen d'un serpentin de vapeur pour aider à la séparation de l'huile et de l'eau qu'elle contient. Cette eau est soutirée par des robinets spéciaux de vidange. L'huile est ensuite élevée à nouveau au dernier étage où elle est définitivement raffinée.

Le raffinage s'opère dans un filtre-pressé constitué par une série de plaques métalliques rectangulaires à bords saillants, exactement appliqués les uns sur les autres de façon à assurer l'étanchéité des côtés. Le nombre des plaques

varie suivant l'importance de l'appareil de 20 à 40. Chacune d'elles présente sur ses surfaces planes des saillies en chicane. A son arrivée au filtre l'huile rencontre, un jet violent de vapeur qui entraîne les impuretés restantes. Elle passe ensuite à travers des toiles placées entre les plaques et sort, avec une belle couleur rouge, limpide par des robinets situés à la base de l'appareil.

Le premier tourteau d'expression est traité par les tambours défibreurs Krupp, les fibres séparées des noix sont traitées dans le cuiseur de Krupp analogue à celui en usage dans les autres usines, mais les presses sont capables de fournir une pression de 400 kilogs. au centimètre carré, cette huile de deuxième pressée est mélangée à la première.

Le tourteau restant est peu riche en huile et on évalue à 2 et 3 p. 100 la quantité de matières grasses perdues.

Les noix de palme sont travaillées par les concasseurs de Haake et le triage est effectué successivement par le tambour cylindrique et le séparateur à bain salé créé par la même maison. Nous avons dit les défauts de ces appareils qui n'ont jamais donné satisfaction.

Il est à remarquer qu'avant leur concassage les noix sont desséchées dans une chambre spéciale, fortement ventilée par de l'air surchauffé.

L'usine est aménagée pour procéder à un travail ininterrompu au moyen d'équipes de travailleurs se relayant. Cette disposition constitue une amélioration sensible car il n'y a jamais arrêt dans le traitement et les matières n'attendent pas entre les divers appareils ce qui supprime une possibilité de modification des corps gras par les ferments.

Toutes les machines étant en service, en fonctionnant

jour et nuit, le rendement de l'usine par semaine est d'environ 55 tonnes d'huile épurée et 24 tonnes d'amandes pour une quantité de fruits traités d'environ 350 tonnes soit environ 525 tonnes de régimes.

Il est à remarquer la disproportion très grande entre la production en huile et le rendement en amandes dans le même laps de temps. Cela provient du fait que le traitement des noix par le concassage est beaucoup plus long que l'extraction de l'huile des fruits. Il existait toujours une accumulation de noix et le travail des concasseurs était insuffisant pour suivre celui des presses.

Fabrication d'huile de palme de faible acidité

Le principal défaut de la méthode indigène de fabrication de l'huile de palme, toute question de rendement mise à part, est de fournir une huile de grande acidité. La teneur en acides gras libres des huiles commerciales varie entre 15 et 80 p. 100. Ceci a une énorme importance économique car les emplois de l'huile de palme sont d'autant plus limités que la proportion d'acides gras est plus élevée.

Avant la guerre une distinction était faite sur les marchés européens d'après la qualité des produits : Les huiles de faible acidité dénommées « soft » ou « douces » se vendaient couramment sur les marchés anglais de 3 à 4 livres et sur les marchés français de 50 à 100 francs de plus par tonne que les huiles dites « hard » ou « dures » qui contenaient une proportion d'acides gras plus élevée.

L'industrie de la margarine et des graisses alimentaires

ayant pris en Allemagne et en Hollande une extension beaucoup plus considérable que chez nous, l'attention y fut plus vivement attirée vers les matières grasses susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation et une organisation spéciale : le « Olrohstoff-Kommission des Kolonial Wirtschaftlichen Komitees » était chargé d'étudier et d'examiner le moyen d'étendre l'utilisation des corps gras. L'un des buts de cette commission était d'introduire l'huile de palme dans l'industrie alimentaire, et en 1913, elle publia un extrait de ses délibérations pour signaler l'importance qu'il y avait à obtenir une huile ne contenant pas plus de 8 p. 100 d'acides gras libres et 1 p. 100 d'impuretés. De telles huiles devaient acquérir une plus-value très encourageante. Mais on ne possède pas de données sur les prix atteints sur le marché par ces huiles. Les quantités assez faibles parvenues en Allemagne avant la guerre étaient fournies directement par les usines productrices coloniales aux usines de transformation dont les premières étaient le plus souvent des filiales. C'est pourquoi ces sortes d'huiles n'étaient pas cotées sur le marché.

On ne saurait trop s'attacher dans nos colonies à la production d'huile de basse acidité d'autant plus que maintenant la possibilité de l'obtention d'une matière de bonne qualité par des procédés industriels très simples est abondamment démontrée.

CONDITIONS D'OBTENTION D'HUILE
DE FAIBLE ACIDITÉ

Dans une première étude parue en 1910 dans le *Tropenpflanzer*, Fickendey ¹ avait énoncé l'hypothèse que la décomposition des corps gras de la pulpe du fruit de palmier à huile était causée par l'action des ferments de l'ordre des enzymes présents naturellement dans la pulpe.

Ces zymases d'après l'auteur, commenceraient à agir sur les matières grasses dès qu'il se produit une dissociation quelconque des cellules, soit par blessure, choc ou altération due à une trop grande maturité. Leur action se poursuivrait durant toute la séparation de l'huile et causerait la décomposition de l'huile en acides gras libres et en glycérine perdue au cours des opérations.

En réalité la présence de ces enzymes n'a pas encore été déterminée de façon précise et la décomposition de l'huile qui se constate lorsque les fruits ou la pulpe ont été abandonnés un certain temps à eux-mêmes, peut être due aussi bien à une des micro-organismes, champignons ou bactéries qui apparaissent dans les tissus en décomposition de la pulpe, ou bien à une action combinée de ces éléments.

D'autre part M. Ammann a déterminé qu'aucune fermentation ne se produisait tant que les fruits adhéraient à leur support. L'action des ferments décomposant les acides gras ne commence à se faire sentir que sur les fruits détachés du régime et principalement, ainsi que nous le verrons

1. Fickendey. *Über die Verwendungsfähigkeit des Palmöls als Speisefett, der Tropenpflanzer*. 1910 p. 566.

tout à l'heure dans l'étude du Dr Fickendey, dans la partie du fruit située près du point d'insertion. Cela indique que la présence de l'air est indispensable pour le développement des ferments et que ceux-ci agissent d'autant plus vite que les tissus du fruit sont meurtris et mis ainsi en contact direct avec l'air. Ceci est à retenir pour le traitement des fruits en vue d'obtenir une huile de faible acidité.

Puisque l'on connaît sinon directement, la cause de cette modification des corps gras, du moins les conditions dans lesquelles elle se produit, la logique, entièrement confirmée par l'expérience indique que toute modification sera supprimée si l'on empêche les ferments ou micro-organismes de développer leur action :

1^o En traitant des fruits fraîchement cueillis;

2^o En les soumettant à une température qui rend inactifs les enzymes ou les organismes;

3^o En extrayant l'huile et en la purifiant dans le plus court délai possible,

Ces considérations ont guidé en partie les constructeurs des usines les plus récentes en date du Cameroun. L'usine de Mokundange, située à proximité de Victoria siège du Service agricole et technique du Cameroun, bien qu'imparfaite, a servi de champ d'expérience au Dr. Fickendey, directeur de l'Institut d'Essais de Victoria. Sur la demande des dirigeants de l'usine, ce technicien a réuni dans un rapport confidentiel le résultat des observations et recherches qu'il a effectuées.

Au cours de nos recherches dans les archives allemandes à Bouea nous avons trouvé ce rapport dont la mention « secret » avait retenu notre attention. Nous en avonssigné

l'intérêt à M. le Gouverneur Fourneau, commissaire de la République Française au Cameroun, qui a fait traduire ce document puis publier dans le Journal Officiel des territoires occupés. Nous pensons devoir en reproduire ci-après la traduction intégrale en rectifiant toutefois les erreurs techniques qui se sont glissées dans la première traduction :

Le problème du traitement mécanique des fruits du palmier à huile peut être considéré aujourd'hui comme résolu.

Il reste encore à s'efforcer d'améliorer le procédé et d'en abaisser le coût, tout en augmentant le rendement et la qualité du produit.

Les remarques suivantes ont pour objet d'indiquer comment on peut se rapprocher de ce but.

1. — ENTREPOSAGE DES RÉGIMES

Il faudrait avoir pour principe de traiter les régimes dès leur arrivée dans la fabrique. Il est pourtant des cas particuliers dans lesquels il sera inévitable d'entreposer les fruits. C'est pourquoi il est important de connaître les dispositions propres à entraver dans la mesure du possible la décomposition de l'huile.

Les points de formation d'acides gras sont les plaies et les lésions (meurtrissures) parce que les enzymes décomposant les graisses peuvent y développer leur action.

D'autre part les lésions sont des points de vulnérabilité pour une flore cryptogamique qui est également pourvue de la propriété de décomposer les corps gras.

Il y a aussi lieu de compter parmi les portes d'entrée pour les champignons, la base, point d'insertion du fruit.

Même lorsque les fruits sont encore adhérents au régime, les champignons apparaissent dès que les fruits en raison de leur entreposage commencent à branler sur leur base. C'est sur ce point que se forment d'abord pendant l'entreposage les acides gras.

L'expérience suivante confirmera ce qui précède : Un régime mûr, auquel les fruits adhéraient encore fermement, a été entreposé à un endroit clair et aéré pendant une semaine. Au bout de ce temps, les fruits étaient près de se détacher et montraient à leur base une flore cryptogamique.

Après avoir tué les enzymes les moitiés de fruit situées vers le sommet du fruit furent traitées séparément. La teneur en acides gras de l'huile extraite des moitiés de fruits situés vers la base atteignait 9, 6p. 100 tandis que l'huile extraite des moitiés de fruit situées vers le sommet du fruit ne renfermaient que 0, 9 p.100 d'acides gras.

L'accroissement de la teneur en acides gras est encore plus grande, lorsque les fruits sont entreposés détachés, égrappés et en vrac parce que l'élévation de température qui intervient alors, favorise la décomposition des corps gras.

Il convient donc d'entreposer les fruits en régime ou en épis autant que les circonstances n'obligeront pas à travailler les fruits en vrac.

Les autres conditions à observer sont les mêmes que celles propres à entraver la croissance de champignons de moisissure à savoir : tenir les fruits au sec, au clair et bien aérés.

Je n'ai pas eu jusqu'à ce jour le temps et la possibilité d'expérimenter dans quelle mesure la lumière solaire directe était nuisible ou utile. Je n'y manquerai point à la première occasion favorable.

2. — EGRAPPAGE DES FRUITS DU RÉGIME

Cette manipulation demande la plus grosse main-d'œuvre, l'espoir bien fondé subsiste pourtant d'exécuter ce travail mécaniquement.

La méthode actuellement en usage consiste à séparer d'abord à la hache les épis de la tige du régime.

Cette séparation lorsqu'il s'agit de fruits mûrs n'offre aucune difficulté. Mais lorsque le régime est trop mûr la texture des épis perd sa rigidité et devient flasque. En pareil cas, les fruits

branlants sont tout simplement détachés du régime au moyen d'une petite fourche en fer.

Quant aux épis tranchés à la hache, on les laisse reposer un ou deux jours, jusqu'à ce que les fruits soient près de se détacher. Il est alors facile de les faire choir en frappant les épis contre une planche ou en les battant au moyen d'un petit bâton.

L'égrappage des fruits calculé pour une tonne de fruits en vrac revient à environ 5 marks.

En dehors de la prévision d'un égrappage mécanique le procédé est susceptible d'amélioration tout au moins en ce qui concerne la qualité du produit obtenu.

J'indiquerai dans un prochain paragraphe le moyen d'y parvenir.

III. — NETTOYAGE DES FRUITS ÉGRAPPÉS.

Les fruits égrappés contiennent encore une foule d'impuretés principalement des sépales ou des bractéoles et des fragments d'épis.

Pour les enlever il y a deux machines en usage, soit le tarare ou ventilateur, soit un système de crible cylindrique rotatif.

Le tarare est préférable. Les cribles rotatifs ont l'inconvénient de laisser passer avec les sépales les petits fruits non développés mais riches en huile. Ces fruits sont perdus ou bien doivent être retirés à la main. Un tarare ou ventilateur est également plus simple et moins coûteux.

L'inconvénient de ne pas éliminer totalement les impuretés des fruits humides est presque opposable aux avantages qu'offre ce système.

IV. — PROCÉDÉ PAR LA CHALEUR POUR TUER LES ENZYMES DÉCOMPOSANTS DES CORPS GRAS.

La plupart des fabriques réunissent aujourd'hui la destruction des enzymes avec la division mécanique de la pulpe du fruit.

Dans ce but les fruits frais sont introduits dans un cuiseur à double paroi pour bain de vapeur et muni d'agitateurs.

Cette simplification n'améliore cependant pas la qualité.

Il subsiste le danger que les fruits soient endommagés par l'agitateur avant d'avoir été portés à une température suffisante pour l'anéantissement des enzymes.

Les expériences organisées à Ekona et Mokundange démontrent le bien fondé de cette crainte.

L'expérience de Mokundange a donné le résultat suivant :

	Teneur de l'huile en acides gras
Fruits soumis frais à l'agitateur	7.8 %
Fruits préalablement traités par la vapeur	4.9 %
Fruits préalablement bouillis	4.1 %

Comme on le voit la différence est notoire. La différence de teneur de l'huile en acides gras entre les fruits soumis à la vapeur et ceux qui sont bouillis n'est nullement un effet du hasard et de nombreuses expériences de laboratoires me l'ont confirmée.

Les points de formation d'acides gras sont comme il l'a été exposé plus haut principalement les blessures et les endommagements.

La chaleur et la force mécanique de l'eau bouillante s'unissent pour éliminer l'huile des points ci-dessus.

Une partie de cette huile qui naturellement montre toujours une haute teneur en acides gras est éliminée pendant le soutirage de l'eau de cuisson.

Si l'eau de cuisson contient des sels de chaux et de magnésie une partie des acides gras sera précipitée sous forme de savon bien que cette action soit minime l'eau employée dans les fabriques n'étant jamais dure.

Au cours de l'expérience de Mokundange, l'huile soutirée en même temps que l'eau de cuisson avait une teneur en acides gras de 21,6 %.

L'élimination des acides gras par le procédé de l'ébullition peut être poussée encore plus loin, en décantant d'abord l'huile de surface avant le soutirage de l'eau de cuisson et en traitant séparément.

Voici dans cet ordre d'idées les résultats d'une expérience de laboratoire pratiquée sur des fruits fortement endommagés :

	Acides gras
Huile de fruits traités par la vapeur.....	27.7%
Huile de fruits bouillis.....	25.8%
Huile décantée pendant la cuisson.....	54.5%

Environ 5 % de l'huile totale furent séparés au moment de l'ébullition.

L'avantage du procédé par ébullition réside dans l'obtention d'une huile plus pauvre en acides gras. La pulpe de fruits bouillie est plus facile à diviser mécaniquement. Cette pulpe est attendrie, parce que la température des fruits s'élève dans le procédé par ébullition plus haut que dans celui du traitement par la vapeur qui cependant n'offre pas les deux inconvénients du premier procédé.

L'ébullition des fruits est plus coûteux et moins commode, d'autre part elle entraîne des pertes d'huile bien que l'on puisse réduire ces dernières au moyen de bassins de dépôt.

Des avantages et des inconvénients équilibrent la balance.

Il est recommandable de tuer des enzymes tandis que les fruits sont encore fixés aux épis, c'est-à-dire immédiatement après la séparation de la tige principale du régime. Pour cela, la vapeur seule peut entrer en lignes de compte. On en retire les avantages suivants : 1° On évite ainsi l'emmagasinement des épis, l'étuvage faisant se détacher les fruits; 2° on évite la formation d'acides gras qui interviendrait du fait de l'emmagasinement des fruits; 3° les endommagements mécaniques qui sont inévitablement liés avec l'égrappage des fruits par le battage, ne peuvent provoquer une augmentation de la teneur en acides gras, les enzymes ayant été rendus inoffensifs;

4° La pulpe de fruits étuvés se laisse diviser mécaniquement avec plus de facilité et de rapidité que celle des fruits frais. Le travail des agitateurs est réduit. Les frais d'étuvage sont en conséquence insignifiants.

Si, comme il y a lieu de l'espérer, la machine à égrapper construite par la Société Bibundi répond à ses promesses, ce ne sont plus les épis mais les régimes qu'on étuverait.

Cette machine est prévue pour travailler des fruits peu adhérents au régime. Comme l'étuvage a pour conséquence de détacher les fruits, on va ainsi au devant des propriétés de la machine.

L'huile provenant d'épis étuvés a donné au laboratoire de 9,6 à 3 % d'acides gras et 1,3 % dans un essai plus considérable fait à Mokundange.

V. — DIVISION MÉCANIQUE DE LA PULPE DU FRUIT.

La division mécanique de la pulpe du fruit a pour but de détruire la cohésion des cellules grasses entre elles et de rompre les cellules elles-mêmes.

Le rendement au pressoir est d'autant plus grand que ce travail a été exécuté plus complètement. La division de la pulpe devrait en principe avoir lieu avant la première pressée.

Lorsque la pulpe a été suffisamment divisée on arrive à obtenir dès la première pressée environ 80 à 85 % de l'huile tandis que 15 à 20 % restent dans le tourteau.

La division de la pulpe est opérée d'une manière parfaite par la machine à peler de l'usine Gruson, installée à Mokundange. Ainsi que son nom l'indique le but primitif de la machine était d'opérer en même temps une séparation de la pulpe et des noix.

Cependant la machine n'a pas tenu ce qu'elle avait promis au cours d'expériences faites à Magdebourg. Mais, en tout cas, elle exécute de façon parfaite la division de la pulpe.

Les inconvénients sont : une grande consommation de force et inaccessibilité dans toutes les parties, d'où difficulté de nettoyage.

Précisément, la propreté est toute indiquée pendant toute la fabrication pour éviter la formation d'acides. Les frais de division de la pulpe au moyen de cette machine sont de 4 à 5 marks par tonne de fruits égrappés.

Les chaudières à mouvement livrées par Krupp et utilisées à Mpondo et à Aveve travaillent à bien meilleur marché. Elles sont de même faciles à nettoyer, mais leur travail est insuffisant.

A moins de prolonger le mouvement de la chaudière d'une durée qui devient peu industrielle, on retrouve toujours dans le tourteau des fragments de pulpe de fruits encore cohérents et non divisés.

Cet inconvénient, toutefois, sera facilement écarté par une amélioration et un renforcement de système d'agitation.

VI. — LA PREMIÈRE PRESSÉE.

Dans la plupart des fabriques, les presses hydrauliques avec corps de presse interchangeables sont en usage. L'interchangeabilité des corps de presse se justifie lorsque le remplissage et le vidage demandent beaucoup de temps.

Il est superflu d'interposer des disques pour la première pressée; si la pulpe a été bien divisée, le remplissage ne demandera guère plus de temps que le changement de presse.

Une presse à corps fixe comme celle que possède la plantation d'Agou me semble pour cette raison mieux appropriée; on épargne ainsi la main-d'œuvre.

Les frais de la première pressée s'élèvent à environ 5 marks par tonne de fruits égrappés.

VII. — SÉPARATION DE LA MASSE FIBREUSE DE LA PULPE.

Pour la séparation des fibres de la pulpe, le tambour rotatif de Krupp a donné les meilleurs résultats.

A noter que dans les régions sèches comme le Togo, les mailles du tambour doivent être plus étroites, parce que les noix du pays sont plus petites.

La fabrique d'Agou dispose d'une machine qui ne travaille que par intermittence comme le tambour de Krupp mais permet une exploitation continue. Elle consiste en un crible cylindrique rotatif à grande vitesse, incliné, à mailles de différentes largeurs et pourvu de divers obstacles. Les noix sortent par le bout.

Mais cette machine travaille encore très imparfaitement et brise en particulier beaucoup de noix; c'est sans doute à cause de cette particularité qu'il faut attribuer le rendement étonnamment faible de la fabrique en huile d'amandes. Si les améliorations projetées donnent un résultat, cette machine fera une concurrence sérieuse au tambour de Krupp.

VIII. — SÉCHAGE DES NOIX.

Le séchage sert à préparer les noix pour le cassage. Il en résulte une perte en eau d'environ 10 %. Le séchage s'opère d'après les méthodes suivantes en tant que le séchage au soleil n'est pas possible :

1^o *Séchoir à cacao*. — Cette méthode est la plus coûteuse et devrait être évitée.

Les frais se montent environ à 4 marks 50 par tonne de noix.

2^o *Chambre de séchage*. — La vapeur d'échappement de la locomobile est utilisée pour chauffer de l'air au moyen d'un caisson de chauffe. L'air ainsi chauffé est insufflé dans les chambres de séchage avec l'aide d'un ventilateur.

3^o *Tambours rotatifs*. — Les tambours rotatifs ont l'avantage de polir les noix et de les débarrasser des fibres adhérentes, ce qui facilite le cassage des noix, d'autant plus que l'on emploiera la casseuse de Haake.

Parmi les systèmes divers, le tambour-séchoir construit par la fabrique de machines Luther à Brunswick, et employé dans la fabrication d'Agou mérite la préférence.

Le prix de cette machine pour un traitement de 2 tonnes et demie en dix heures est d'environ 1.000 marks. L'exploitation est à intermittence.

L'air chauffé traverse dans le sens de la longueur le tambour qui a un petit diamètre; le tambour construit d'après le système des brûloirs à café, a vis-à-vis du précédent les inconvénients suivants :

- 1^o Prix d'achat plus élevé;
- 2^o Rusticité moindre parce que plus compliquée;
- 3^o Consommation d'énergie supérieure en raison de son grand diamètre.

Il est important d'interrompre le processus du séchage en un stade déterminé.

L'amande doit avoir encore des propriétés élastiques. Si l'on pousse le séchage trop loin elle devient cassante et friable et il y a beaucoup de brisures pendant le cassage.

Il est indiqué de laisser reposer les noix pendant quelques jours, à la suite du séchage, afin que les différences de teneur en humidité de l'intérieur de chaque amande qui provoquent des tensions et par suite des ruptures, puissent s'égaliser et afin que les amandes se détachent des coques en tous points.

Les différences de teneur en humidité proviennent, d'après mes expériences, de ce que la partie du germe perd pendant le séchage plus d'eau que la partie qui lui est opposée.

IX. — CASSAGE DES NOIX.

Il est généralement reconnu que la casseuse de Haake accomplit son travail d'une manière excellente. La fabrique de Mokundange travaille avec une machine construite selon un autre principe. La production est satisfaisante, mais ce n'est que lorsque l'on connaîtra les prix que l'on pourra décider si cette machine est supérieure à celle de Haake.

Il y a pour le cassage quatre points influents :

- 1^o Degré de siccité des noix, point qui, comme il a été exposé plus haut, est d'une importance décisive;
- 2^o Vitesse de la machine;
- 3^o Epaisseur des coques;

4^o Degré d'embourrage par les fibres adhérentes, lesquelles agissent comme un capitonnage de caoutchouc.

Les facteurs 3 et 4 sont représentés dans chaque fabrique par des chiffres assez constants, par contre les facteurs 1 et 2 sont variables.

On peut facilement atteindre les conditions les plus favorables par des essais.

X. — SÉPARATION DE L'AMANDE DE LA COQUE.

Je considère que les expériences tendant à utiliser les différences de forme des amandes et des coques pour leur séparation n'offrent aucune chance de succès. La conformation des amandes, des fragments d'amandes et des fragments de coques est trop dissemblable et trop multiple. Par contre les différences en poids spécifiques offrent une aide efficace pour la séparation. D'une façon générale on se sert d'une solution saline. A remarquer qu'un lavage des amandes à l'eau douce est superflu, tandis que le dessalage des coques employées comme combustible est indispensable parce que le sel est nuisible à la machine.

De même les essais tendant à séparer les amandes des coques au moyen d'eau en mouvement et sans addition de sel ont peu d'espoir de réussir.

Il est vrai que si on laisse tomber dans l'eau amandes et coques, ces dernières descendent un peu plus vite que les amandes. Mais la forme extérieure agit ici défavorablement et restreint le résultat, dans ce sens que les coques qui sont plates et anguleuses présentent une plus grande résistance que les amandes arrondies.

XI. — DEUXIÈME PRESSURAGE DE LA MASSE FIBREUSE.

Le deuxième pressurage des fibres exige beaucoup de temps en raison du remplissage difficile des formes et à cause de la nécessité d'élever la pression jusqu'à 300 ou 350 atmosphères.

On obtient ainsi 1/10 de l'huile totale restante.

L'huile de deuxième pressée est de moindre valeur et a inévitablement une plus forte teneur en acides gras que celle de la première pressée.

Rien que la conservation de la masse pendant la nuit entraîne une augmentation en acides gras. Les expériences ont donné une teneur en acides gras de 3 à 15 % plus élevée dans l'huile de deuxième pressée.

Je proposerai donc d'abandonner un deuxième pressurage et de le remplacer par un procédé d'extraction. On obtient alors des quantités d'huile restées dans le tourteau qui sont aujourd'hui brûlées.

Les quantités d'huile ainsi perdues peuvent être calculées approximativement d'après l'analyse des tourteaux :

Tourteau	Aweve	Ekona	Mokundange
	%	%	%
Eau	9.80	17.7	23.6
Coques	25 »	9.5	10.1
Amandes	1 »	2.5	3 »
Quantum en noix.....	»	0.6	1 »
Fibres	53.78	53.3	35.1
Huile	10.42	14.4	9.2

Si l'on accepte comme normale la composition de la pulpe :

Huile	50%
Eau	20%
Fibres	30%

la relation entre la fibre et l'huile s'énoncera comme 30 à 50.
Cette relation s'établit pour :

Aweve, par	30 : 5.8
Ekona, par	30 : 7.7
Mokundange, par	30 : 5.1

De ce qui précède on peut donc calculer les pertes suivantes :

Aweve	11.5%	de l'huile totale présente.	
Ekona	15.5%	—	—
Mokundange ..	10.2%	—	—

Ces calculs contiennent naturellement des incertitudes, ils donnent néanmoins un tableau approximatif des pertes.

Le fait que Mokundange a les pertes les plus faibles, s'explique par la bonne division de la pulpe exécutée par la décortiqueuse de Krupp.

Les bons résultats d'Aweve sont dus à la haute teneur en petits fragments de coques qui agissent comme des plaques interposées.

De toutes façons il est visible dans les chiffres indiqués qu'avec le mode actuel de fabrication il se perd au moins 10 % de l'huile totale qui seraient récupérés presque sans reliquat par le mode de l'extraction.

La fibre est, d'après sa constitution même, extraordinairement propre au procédé par extraction. Un extracteur de 1.000 litres de capacité coûte environ 3.500 marks. Son fonctionnement est très simple. Le trichlorure d'éthyle se recommande comme véhicule d'extraction en raison de son ininflammabilité. On ne peut même pas l'enflammer avec une allumette à la température ordinaire.

Un kilo de trichlorure d'éthyle coûte environ un mark. Il est naturellement recommandé de traiter séparément et comme une deuxième qualité l'huile ainsi extraite dont le quantum atteint environ un cinquième de l'huile totale.

XII. — RAFFINAGE DE L'HUILE.

Le raffinage de l'huile continue toujours à être fait dans de mauvaises conditions. Il faut absolument rejeter le procédé qui consiste à porter la masse à l'ébullition sous le prétexte d'en évaporer l'eau.

L'ébullition n'a d'autre résultat que la formation de nouvelles quantités d'acides gras et une division des impuretés en parcelles tellement fines qu'elles deviennent difficilement éliminables.

La masse doit donc être portée à 90 ou à 100 degrés centigrades seulement.

L'eau et les impuretés se rassemblent en bas et sont évacuées par un robinet de vidange.

Néanmoins les matières mucilagineuses et albumineuses qui souillent l'huile ne peuvent être éliminées par ce procédé. D'après mes expériences, ces matières ont une influence accélératrice sur la formation d'acides gras. Par exemple une huile non filtrée d'une teneur en acides gras de 6,4 % en contenait au bout d'un mois 9 %.

Par contre la même huile filtrée ne s'était pour ainsi dire pas modifiée.

L'augmentation de la teneur en acides gras pendant le transport doit être mise principalement sur le compte de ces matières. C'est pourquoi il est bon avant son expédition de faire passer l'huile à travers un simple filtre-pressé qui élimine la majeure partie des matières mucilagineuses. Il n'en résulte aucun frais.

XIII. — DÉCOLORATION OU BLANCHIMENT DE L'HUILE.

D'après les cotes du marché, l'huile de palme blanche se paie 60 marks la tonne de plus.

Comme le blanchiment est une opération très simple qui tout au moins en laboratoire réussit sans peine, il est recommandable de la pratiquer dans la fabrique même. L'huile de palme est échauffée jusqu'à 100 degrés centigrades et traversée par un courant d'air. A noter qu'une prolongation exagérée de l'opération (plus de 2 heures) rendrait l'huile foncée et grise.

XIV. — PROCÉDÉ D'AGOU.

La fabrique de la plantation d'Agou travaille d'après un procédé original et qui, pour cette raison, mérite une attention spéciale.

La particularité du procédé réside en ceci que les fruits sont travaillés en épis. Les fruits encore sur leurs épis sont étuvés et passent dans un concasseur qui exécute la désagrégation et la division de la pulpe des fruits. Puis la masse totale est soumise à la presse.

Nous avons montré plus haut quels étaient les avantages de l'étuvage des fruits sur leurs épis. A ces avantages s'ajoute encore une économie de main-d'œuvre du fait de la suppression de l'égrappage. L'élimination des épis de la masse à presser occasionne moins de travail.

Les inconvénients de la méthode sont les suivants :

1^o Les épis restés font qu'on traite une certaine quantité de poids mort. Cette quantité d'après les expériences de Victoria se chiffre par environ 30 p. 100 ce qui élève surtout les frais de pressurage;

2^o le concasseur qui travaille les fruits sur épis travaille imparfaitement;

La production du concasseur en ce qui concerne la qualité équivaut à peu près aux chaudières à mouvement de Krupp;

3^o Le concasseur construit par la maison Humboldt à Kalk près de Cologne, est d'un prix élevé (6.000 marks) demande beaucoup de réparations et consomme beaucoup de force (estimation 8 H. P.);

4^o Les pertes en huile sont notablement plus élevées que dans les autres fabriques. Elles résultent de ce que les épis absorbent l'huile et la retiennent. Le calcul de ces pertes est assez compliqué. Un lot de tourteau avait la composition suivante :

Epis	21.6%
Fibres	20.2%
Noix	58.2%

L'analyse des épis et des fibres a donné les résultats suivants :

<i>Epis</i>	Huile	3.56%
	Eau	19 %
	Matière sèche .	77.44%
<i>Fibres</i>	Huile	11.06%
	Eau	21.80%
	Matière sèche .	67.14%

La totalité du tourteau, sans les noix, était donc constituée par :

Eau	2.035%
Huile	7.43%
Matière sèche	72.22%

Pour calculer la quantité des fibres de la pulpe des fruits contenue dans la matière sèche il ne faut pas se baser sur la relation trouvée plus haut entre les fibres et les épis (20,2 : 21, 6) parce qu'il y avait encore une quantité de fragments d'épis et de sépales dans la masse désignée sous le nom de fibres.

D'après les expériences faites à Victoria, la relation entre les fibres sèches et les épis secs additionnés de sépales varie entre 1 : 3 et 1 : 4.

Si l'on prend les chiffres les plus favorables soit 1 : 3 on arrive à 18, 05 p. 100 de fibres contre 7,43 p. 100 d'huile. Cela correspond à la relation 30 : 18, 4, c'est-à-dire à une perte de 24, 8 p. 100 de l'huile totale.

Ces chiffres peuvent être discutables, il n'en reste pas moins démontré que les pertes sont importantes.

Si l'on ajoute encore à ces désavantages l'inconvénient que le concasseur fait un bruit insupportable, assourdissant, qui ébranle tous les environs on est obligé de reconnaître que le procédé entier ne mérite pas d'être suivi.

XV. — RENDEMENT.

Le rendement dans les usines du Cameroun comporte environ 12 % d'amandes et 15 % d'huile.

La fabrique d'Aweve par contre obtenait à peu près 17 % d'huile et 17% d'amandes.

Cette différence est due, outre la bonne direction, à ce que les fruits des palmiers du Togo se rapprochent du type «Lissombé» en ce qui concerne la composition.

Cela est également visible dans la constitution des noix des différentes régions :

	amandes	coques
Aweve	32.5%	67.5%
Agou	28 %	72 %
Victoria	21.5%	78.5%
Ekona	19 %	81 %

(Comparer avec la note sur la question au Lissombé dans l'Officiel du Cameroun *Amtsblatt für das Schutzgebiet Kamerun*, 1914, n° 18, p. 162.)

XVI. — PRIX DE REVIENT.

Au Togo on compte 35 marks de frais de réparation pour une tonne de fruits égrappés.

On arrive au même chiffre au Cameroun.

XVII. — CONCLUSION.

La fabrication doit s'astreindre et tendre vers une huile aussi pauvre que possible en acides gras.

Les moyens d'atteindre ce but ont été indiqués : Traitement rapide des fruits frais en observant les principes ci-dessus énoncés.

En plus du problème de la qualité, la question du prix de revient ne doit pas non plus être négligée.

Les frais supplémentaires engagés pour l'affinement du produit doivent être payés par un prix de vente plus élevé. Je crois fermement que cette perspective se trouve atteinte au moyen de nouveaux projets. L'un des principes fondamentaux, lors de l'installation d'une fabrique devrait être une exploitation mécanique et l'exclusion la plus complète possible de la main-d'œuvre humaine. Bien des améliorations sont encore possibles dans ce domaine (monte-charges, transporteurs à hélices, élévateurs à godets, rubans transporteurs, etc.)

La matière doit au cours de la fabrication prendre constamment le chemin le plus court.

Par une disposition claire des machines, l'une à l'égard de l'autre, on évite les transports inutiles.

Les problèmes qui se posent ici ne peuvent être résolus que dans une installation comportant au moins deux étages.

Conclusions sur le traitement industriel des fruits de palmier à huile

Si la question du traitement des fruits du palmier à huile est entrée dans la voie des réalisations pratiques il n'en reste pas moins de nombreux perfectionnements à apporter avant d'obtenir le travail utile que l'on est en droit d'attendre d'un établissement industriel.

Le document que nous venons de reproduire comporte des enseignements précieux mais il convient de remarquer que l'établissement de Mokundange qui a servi de champ

d'expérience au Dr. Fickendey ne disposait pas d'un outillage permettant un traitement rationnel des fruits.

Il est intéressant de noter les critiques faites par ce technicien à divers types de machines mais par contre nous sommes étonnés de la manière favorable dont il parle du matériel Haake concernant le concassage et le triage des noix de palme.

On doit regretter que l'auteur n'ait pas étudié les procédés employés à l'usine de Maka où une grande partie des perfectionnements qu'il préconise avaient été réalisés puisque cette fabrique était arrivée à produire de l'huile ne contenant pas plus de 1 1/2 % d'acides gras libres.

Malgré ces résultats de nombreux points restaient encore à perfectionner et on n'avait pas encore solutionné dans cette usine les deux principales difficultés qui se présentent dans le traitement des fruits de palmier : la séparation du fruit du régime et le triage des amandes de palme après le concassage.

La première de ces opérations n'est pas encore résolue de façon satisfaisante. Elle a une importance d'autant plus grande que de la façon dont elle est conduite, dépend la qualité de l'huile obtenue sans parler des manipulations fort onéreuses qu'elle peut occasionner.

Avant la guerre, Maka n'employait pas moins de 200 hommes pour l'égrappage des fruits du régime. A cette dépense énorme de main-d'œuvre et de temps s'ajoute l'inconvénient de laisser les régimes entreposés un certain temps avant de pouvoir détacher les fruits de leur support. Même à complète maturité, les fruits de palmier adhèrent très fortement à l'épi sur lequel ils sont fixés et il n'est pas possible de les

en détacher sans un effort tel qu'en l'effectuant on n'entraîne une partie des tissus du support. La présence des fortes bractées épineuses vient compliquer encore ces manipulations. Pour que l'opération puisse être effectuée, il faut que les fruits et les tissus du régime aient perdu une partie de leur vitalité et que, à leur point d'insertion, les fruits aient subi une désagrégation due principalement à l'action des ferments modificateurs des corps gras.

Comme tous les fruits d'un régime n'arrivent pas ensemble à maturité, il s'ensuit que l'entreposage doit durer longtemps et que chaque régime doit subir plusieurs manipulations consécutives.

On conçoit donc combien il est important d'utiliser un procédé permettant un égrappage rapide.

Pour le traitement préalable des régimes comme pour l'extraction de l'huile, toutes les opérations doivent être conduites avec le souci constant d'empêcher toute fermentation nuisible, résultat qui, nous l'avons vu, peut être aisément obtenu par la chaleur.

La méthode de choix consistera donc à traiter les régimes entiers par la vapeur d'eau de façon à obtenir le double résultat de stériliser les régimes et de hâter la chute des fruits par un ramollissement des tissus. Par des traitements à la vapeur d'eau, sous certaines conditions, nous avons pu réaliser cette double action et séparer sans la moindre difficulté tous les fruits contenus dans des régimes de taille moyenne.

L'obtention de l'huile de pulpe est réalisée actuellement, comme nous l'avons vu par les procédés type Haake avec dépulpage préalable et type Poisson sans dépulpage avant la première pressée.

Nous donnons la préférence à cette dernière méthode car le travail de dissociation de la pulpe facilite, malgré une stérilisation préalable qui ne peut être entièrement obtenue dans des conditions économiques, le développement des agents de modification des corps gras.

Avec les méthodes basées sur le procédé Poisson les opérations peuvent être effectuées sans discontinuité en maintenant les matières à traiter à une température voisine de 80 degrés centigrades. Ce degré de chaleur est suffisant pour rendre inactifs les ferments naturels ou les micro-organismes qui existent dans la pulpe des fruits.

Il est à remarquer que l'emploi de cuiseurs munis d'agitateurs pour désagréger et dissocier la pulpe ne semble pas indispensable. Une simple cuisson dans un bac ordinaire est suffisante à condition que la température de la masse atteigne 80 degrés.

Le rendement à la première pressée sera peut-être un peu moindre, mais en effectuant la deuxième pressée dans les conditions que nous avons indiquées, les deux sortes d'huile pourront sans inconvénient être mélangées.

Nous devons signaler l'importance très réelle du filtrage qui débarrasse l'huile des impuretés et principalement des matières albuminoïdes qui sont autant d'éléments fermentescibles, capables de s'altérer et d'amener ainsi une modification de l'huile.

Nous ne parlerons pas des procédés de raffinage de l'huile de palme non plus que de l'hydrogénation de ces huiles car nous pensons que ces opérations ne sauraient actuellement trouver place en Afrique. On ne doit donc pas chercher autre chose dans les conditions présentes que de préparer une huile de très faible acidité et d'assurer sa conservation

jusqu'en Europe. Une huile de cette nature pourra être employée dans toutes les industries utilisant les corps gras et acquerra en raison de ses qualités une plus-value sensible.

Les opérations de concassage des noix de palme peuvent être réalisées dans de bonnes conditions au moyen des machines existant sur le marché. Nous avons surtout effectué des essais avec des concasseurs à force centrifuge dont l'un d'eux le concasseur Miller a un travail utile tout à fait satisfaisant.

Il reste encore à réaliser un moyen pratique de séparation des débris de coques et des amandes car nous ne pouvons considérer comme industrielle la séparation obtenue dans le bain salé. C'est un procédé imparfait, long, qui livre des produits transformés par la couche de sel qui les recouvre. Il est indispensable de laver soigneusement puis de faire sécher les amandes et les débris de coque, les premières pour éviter l'hydratation des stocks et les altérations qui peuvent s'ensuivre, les seconds pour empêcher la détérioration des chaudières où les coques sont utilisées comme combustible.

Une tentative intéressante de séparation mécanique a déjà été réalisée par la machine anglaise Mather et Platt que nous avons décrite. Elle renferme une idée originale et heureuse et susceptible peut-être d'être perfectionnée pour une application industrielle à grand rendement.

Des recherches sont encore à faire; actuellement la maison Olier de Clermont-Ferrand a à l'étude une machinerie complète pour le traitement des fruits de palmiers, basée sur les principes les plus récents qui apportera peut-être une solution satisfaisante à cet important problème.

CONDITIONS D'EXPLOITATION DU PALMIER A HUILE

Considérations générales

La condition essentielle à réaliser pour l'installation d'une fabrique industrielle traitant les fruits de palmier est d'assurer à cette usine un approvisionnement en matières premières constant, régulier et en rapport avec la capacité de travail de l'usine.

L'approvisionnement de l'usine peut être assuré de deux manières :

1° Par la récolte d'une plantation dont l'usine serait le complément;

2° Par l'exploitation de peuplements naturels ou de palmeraies indigènes, ou par l'achat de leur récolte aux cultivateurs indigènes.

Nous allons examiner successivement les avantages ou les inconvénients que présentent chacune de ces méthodes.

Quel que soit le mode d'approvisionnement de l'installation, il convient de remarquer qu'une usine de faible importance serait beaucoup moins économique qu'une grande.

La progression des frais de premier établissement et de construction n'est pas proportionnée à l'accroissement de la

puissance de l'usine et les dépenses de personnel et d'entretien sont sensiblement égales pour une usine traitant par exemple 5 tonnes de fruits par jour et une usine en traitant 10 tonnes. Nous considérons qu'une usine de cette dernière capacité est l'établissement type pour ce genre d'entreprises.

Alimentation de l'usine par le produit des plantations

Toute entreprise agricole ayant pour objet la culture du palmier à huile devra nécessairement comprendre une usine capable de traiter mécaniquement la récolte.

L'importance de l'usine et sa capacité de travail devra donc être en relation immédiate avec la capacité de production de la plantation ;

Le calcul devra être établi sur la quantité de matière première à traiter sans tenir compte du rendement à obtenir : celui-ci est en effet facteur de la qualité des fruits ; le travail mécanique étant sensiblement le même dans tous les cas.

Le taux des matières produites : huile et amandes de palme est susceptible de variation pour une même quantité initiale de fruits et pour un même travail des machines.

Il doit dépendre de la qualité des plants qui constituent la plantation.

Dans la pratique il sera bon de prévoir un nombre d'appareils légèrement supérieur à celui strictement nécessaire de façon à éviter des encombrements momentanés dus à la maturation simultanée de grosses quantités de fruits et

pour parer aux conséquences des avaries qui pourraient survenir dans les appareils en fonctionnement.

L'aménagement de la plantation devra comprendre des moyens de transport rapides des différents points de récolte jusqu'à l'usine : voies Decauville, monorails etc.

L'exploitation combinée d'une plantation et d'une usine comporte de très nombreux et réels avantages. L'un des plus importants est que l'usine recevra régulièrement les matières premières nécessaires à son fonctionnement. Son rendement en travail se maintiendra donc toujours voisin du maximum.

Dans le cas d'une exploitation culturale méthodique entreprise avec des variétés sélectionnées à grand rendement en huile, le rapport de l'usine sera considérablement accru puisque les quantités d'huile de palme extraites pour une même quantité de fruits traités peuvent varier dans la proportion de 2 à 5.

En outre la proximité de la plantation et l'organisation judicieuse du travail de récolte permettrait de ne traiter que les régimes de palmier parvenus au point de maturité convenable. Transportés à l'usine dans le délai le plus court les fruits n'auront pas le temps de subir d'altération et il sera possible dans ces conditions d'obtenir une huile de pulpe pratiquement neutre.

A ne considérer que l'usine elle-même, il est évident que les conditions optimales seraient ainsi réalisées à tous les points de vue, mais une telle application ne sera possible qu'autant que la plantation pourra être effectuée dans les conditions que nous avons examinées et que l'on aura résolu toutes les difficultés que soulève l'organisation d'une telle entreprise.

Alimentation de l'usine par la récolte indigène.

De réalisation plus immédiate mais moins fertile en avantages techniques est l'organisation d'une usine basée sur l'apport par les indigènes des fruits de palmiers de peuplements naturels ou de palmeraies entretenues.

La création d'une plantation pourra être rendue impossible dans les contrées où la propriété indigène est bien déterminée où la densité de la population ne laisse aucun terrain d'une certaine étendue libre de toute charge et où le problème de la main-d'œuvre sera pratiquement insoluble.

Dans ce cas une usine serait tout indiquée pour traiter la production indigène et ce genre d'exploitation deviendra même, dans peu d'années, une véritable nécessité économique pour la mise en valeur intensive des richesses naturelles de nos colonies africaines.

Il est à prévoir en effet pour les matières grasses, et spécialement pour les produits du palmier à huile, une véritable crise analogue à celle qui a sévi sur le caoutchouc et qui a porté un si lourd préjudice à notre commerce de l'Afrique tropicale. Lorsque les huiles des plantations Indomalaises, préparées industriellement selon les procédés les plus perfectionnés paraîtront en abondance sur le marché européen elles provoqueront une dépréciation des huiles indigènes africaines.

Cette considération, jointe à la nécessité de ne pas laisser inutilisée la plus grande partie de la production naturelle

de fruits de palmier de nos possessions, amènera la création de nombreuses usines d'extraction de l'huile par des procédés mécaniques et la suppression de la fabrication locale.

Les méthodes d'approvisionnement des usines peuvent être envisagées de deux manières :

1° Par la location à bail aux propriétaires indigènes de leurs palmeraies ;

2° Par l'achat pur et simple des régimes aux cultivateurs indigènes.

La première de ces méthodes revient à une exploitation directe des palmeraies avec tous les inconvénients relatifs au recrutement et à l'emploi d'une main-d'œuvre nombreuse elle ne nous semble pas devoir être adoptée autrement que comme une mesure transitoire, par exemple, pour permettre le plein rendement de l'usine d'une plantation ou pour assurer à l'usine un minimum de matières premières au cours de l'exploitation.

L'avenir est dans l'achat de la récolte indigène qui dégagera l'industriel des soucis de l'exploitation directe des palmeraies et qui sera pour la colonie une plus complète utilisation de ses ressources en matières premières.

Actuellement la question est à peine posée et il est certain que les premières entreprises industrielles qui s'établiront en Afrique dans ces conditions se heurteront à un certain nombre de difficultés dont il est difficile de mesurer dès maintenant l'importance.

Pour la réaliser, il y aurait en effet toute une transformation des méthodes commerciales pratiquées dans nos colonies d'Afrique surtout dans celles, comme le Dahomey,

où le palmier à huile constitue la principale richesse et le principal article de commerce.

Il y aurait à la fois à lutter contre les habitudes des indigènes et contre les tendances conservatrices du commerce européen. Celui-ci, qui a coutume d'acheter aux indigènes les produits extraits, en l'espèce, huile de palme et amandes ne verrait pas sans émoi l'installation d'usines qui leur créeraient une concurrence redoutable.

Le danger pour une entreprise isolée résiderait dans le fait que l'usine obligée de s'approvisionner en fruits devrait s'alimenter dans un rayon restreint et par conséquent se trouverait en situation tout à fait défavorable pour lutter contre une élévation locale des prix, due aux maisons de commerce concurrentes.

Une difficulté non moins importante serait la réforme des habitudes routinières des indigènes.

Ceux-ci sont ancrés dans leurs procédés d'extraction et il faudrait lutter principalement contre leur méfiance de tout changement et leur crainte d'être lésés par les nouvelles méthodes.

Les effets d'une concurrence trop acharnée des maisons européennes pourraient être limités par l'application de mesures protectrices à prendre par l'administration telles que, par exemple, la fixation d'un prix maximum d'achat des huiles et amandes suivant le cours ou bien par tout autre moyen.

D'autre part, les difficultés provenant du bouleversement des habitudes des indigènes, seraient abolies par la démonstration patiemment faite aux principaux producteurs et chefs de la région des avantages qu'ils retireraient de la vente des régimes aussitôt après leur récolte.

Pour un rapport en numéraire équivalent ils pourraient économiser le long travail de préparation des produits : extraction de l'huile de palme, concassage et triage des amandes.

Le prix à payer aux indigènes pour les fruits devrait être évalué, surtout au début, de façon à être sensiblement égal au prix commercial local des produits que l'indigène pourrait en extraire en tenant compte naturellement des pertes à la préparation de ces produits par les procédés indigènes.

L'exploitation industrielle trouverait suffisamment de bénéfices par le surplus du rendement à l'extraction mécanique qui pratiquement peut atteindre le double du rendement par l'extraction indigène et par la plus-value réalisée par la meilleure qualité de l'huile.

Un facteur non négligeable dont il faudrait tenir compte consisterait à délivrer en paiement, au cours commercial aux indigènes fournisseurs de l'usine, une certaine quantité d'huile proportionnée à leur apport en fruits. Il ne faut pas oublier, en effet que l'huile de palme est la matière grasse alimentaire presque exclusive des indigènes des régions côtières et que si l'on veut récupérer de la main-d'œuvre en remplaçant l'extraction indigène, par l'emploi de procédés mécaniques, il faut que cette main d'œuvre puisse se procurer les matières alimentaires qui lui feraient défaut.

Parmi les conditions exigées pour la réussite de l'exploitation, une des principales réside dans le choix d'emplacement de l'usine. Celui-ci sera déterminé à la suite d'une reconnaissance approfondie et minutieuse de la contrée destinée à alimenter l'usine, et qui aura pour but de déterminer la

production moyenne, la production réalisable, les centres commerciaux, les marchés où arrivent les produits, les voies principales d'adduction des produits, les voies de transport pour l'évacuation, en un mot, tous les facteurs permettant de fixer le point le plus favorable à l'érection des bâtiments de l'exploitation.

L'importance de l'usine sera naturellement fonction de la capacité productive moyenne de la région.

Une mesure administrative analogue à celle prescrite dans le décret du 18 juin 1912 réglementant le régime forestier de la Côte d'Ivoire, devra intervenir pour limiter les usines dans un périmètre donné afin d'éviter un encombrement pouvant avoir des conséquences fâcheuses.

Une exploitation industrielle basée sur ces principes aurait pour avantage de pouvoir entrer immédiatement en œuvre sans être liée à l'évolution d'une grande culture et sans nécessiter l'immobilisation de capital des entreprises agricoles à longue échéance.

Cette supériorité sur une usine fonctionnant dans les conditions qui ont été examinées plus haut serait largement contrebalancée par les désavantages suivants :

Incertitude de l'approvisionnement de l'usine qui dépendrait de l'apport fantaisiste des cultivateurs.

Impossibilité de traiter des variétés de choix à rendement supérieur à celui des palmiers sauvages et, partant de là, plus faible rendement à l'extraction.

Difficulté de régulariser les apports de fruits à l'usine d'où il peut résulter des à coups, accumulation des stocks ou insuffisance amenant l'arrêt momentané du travail, par conséquent moins bon rendement au travail.

Diminution de la qualité de l'huile par l'impossibilité de choisir les régimes au point de maturité convenable et par la nécessité d'accumuler des fruits en attendant le traitement.

Dans les conditions de travail qui seront imposées à de tels établissements l'obtention d'une huile de palme pratiquement neutre sera rendue plus difficile, mais elle pourra cependant être réalisée par l'achat aux indigènes de régimes entiers au lieu de fruits détachés.

Dans la pratique pour éviter la perte que l'on subirait si l'on refusait systématiquement les fruits séparés l'usine pourrait préparer deux qualités d'huile : l'une neutre par le traitement approprié des régimes, l'autre plus acide par le traitement des fruits.

Cette dernière servirait sur place avec avantage de matière première pour une fabrique de savons qui pourrait être adjointe à l'usine principale.

Au cours des différents chapitres de cette étude nous nous sommes efforcé d'exposer l'importance du problème que présente pour nos colonies africaines, l'exploitation rationnelle du palmier à huile ;

La gravité de la question est accrue par la perspective encore lointaine sans doute, mais non moins sérieuse, de la crise qui se produira lorsque les « Produits sauvages » de l'Afrique se trouveront en opposition sur les marchés européens avec les produits purs provenant de cultures et d'exploitations perfectionnées. Si nos colonies veulent prévenir

ce danger et en éviter les conséquences, il importe pour elles de ne pas se laisser devancer, dans la voie des perfectionnements à apporter, aux méthodes de culture et d'exploitation industrielle.

En outre, ainsi que nous l'avons fait ressortir au début de cet ouvrage, la nécessité pour la France d'utiliser la totalité des ressources de ses possessions fait de cette question du palmier à huile une des plus urgentes à résoudre, tout au moins en ce qui se rapporte à la récupération des quantités de matières grasses perdues par la mauvaise exploitation indigène.

Les buts à atteindre peuvent être définis comme suit :

1^o Obtention par la sélection de variétés culturales de palmiers à huile à grand rendement en matières grasses.

2^o Amélioration et extension des cultures indigènes d'abord par le bon entretien des palmeraies, par la suppression des abattages d'arbres et de l'extraction du vin de palme ensuite par l'organisation d'une culture indigène intensive de variétés sélectionnées.

3^o Substitution des procédés d'extraction mécaniques aux méthodes indigènes défectueuses de fabrication de l'huile et d'extraction des amandes de palme.

Un des plus importants facteurs de progrès sera la réalisation d'exploitations culturales européennes comme celles que nous avons envisagées.

De telles exploitations tendront toujours à obtenir une plus grande récolte en fruits pour une même surface plantée et un plus grand rendement de produits extraits pour une même quantité de fruits. De plus, les procédés d'extraction tendront aussi à se simplifier et à se perfectionner en

raison de l'influence de ces modifications sur le résultat financier de l'entreprise.

Il est à souhaiter, en conséquence, que nos administrations coloniales agissent sans retard auprès des indigènes, entreprennent toutes les recherches techniques et favorisent le développement des entreprises européennes dans nos colonies africaines.

Ainsi nos possessions ne laisseront pas perdre l'avance qu'elles détiennent pour la production des matières grasses et conserveront à leurs produits la place qu'ils occupent et doivent occuper sur le marché mondial.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- 1903 J. ET E. POISSON. — Note sur le palmier à huile de la Côte Occidentale d'Afrique (*Bulletin du Museum*, Paris, IX, 1903).
- 1906 L. STRUNCK. — Zur Oelpalmen Kultur (*Tropenpflanzer*, 1906, p. 638).
- 1908 W. SCHULTE. — Die Olpalme am Kamerungebirge Amtsblatt für das Schutz Kamerun, 1908, p. 72.
- 1909 N. SAVARIAU. — Recherches sur les variétés du palmier à huile au Dahomey (suppl. au *J. O. de l'A.O.F.*, Dakar, n° 3, janvier 1909, p. 25).
- 1909 J. ADAM. — Le palmier à huile en Afrique Occidentale française, Paris, Challamel, 1909.
- 1909 S, SOSKIN. — Die Olpalme. Ein Beitrag zu ihrer Kultur (*Tropenpflanzer*, n° 6).
- 1910 Aug. CHEVALLIER. — Les végétaux utiles de l'Afrique tropicale française (fasc. VII. Documents sur le palmier à huile, Paris, Challamel, 1910).
- 1910 BÜCHER (Dr H.). — Die Olpalmfrage in Kamerun (*Koloniale Rundschau*, vol. X et XI, 1910, pp. 593 et 672).
- 1910 FICKENDEY (Dr). — Über die Verwendungsfähigkeit des Palmöls als Speisefett (*Der Tropenpflanzer*, 1910, p. 566).
- 1910 ROHRBECK (E.). — Einiges über Anlage von Saatbeeten bei Palmenkultur (*Amts. für das Schutz. Kamerun*, 1910, p. 230).
- 1912 CAPUS (G.) ET BOIS (D.). — *Les produits coloniaux*, p. 294, 1912, Paris, Colin.
- 1912 LOENS (K.). — Die Olpalme von Kamerun (*Amts für das Schutz. Kamerun*, 1912, p. 52).

- 1912 LOENS (K.). — Behandlung der Olpalmfruchte nach der Ernte (*Amts. für das Schutz. Kamerun*, 1912, p. 52).
- 1912 REDER. — Die Ausnützung der Olpalmenbestände im Duala Bezirke (*Deutsches Kolonialblatt*, 1912, n° 19, p. 948).
- 1913 FARQUHAR (J.-H.-J.). — The oil-palm and its varieties Nigeria, 1913.
- 1913 LOENS (K.). — Die Rentabilität der Oelpalme (*Der Tropenlandwirt*, 1913, n° 8, p. 29).
- 1913 BILLOW (H.-C.) AND BICKWELL. — *Palm oil and kernels*, Liverpool, 1913.
- 1914 BECCARI (O.). — *Contributo alla conoscenza della Palma a olio*, Firenze, 1914.
- 1915 PERROT (E.), etc... — *Les grands produits végétaux des colonies françaises*, Paris, 1915.
- 1917 ANNET (E.). — Les exploitations culturales au Cameroun (*Bull. Société nat. d'Acclimatation*, mars 1917).
- 1918 JUMELLE (H.). — Les variétés du palmier à huile (*Les matières grasses*, Paris, 1918, n° 122 et suiv.).
- 1918 ANNET (E.). — Observations sur le palmier à huile et divers oléagineux du Cameroun (*Compte-rendu du Congrès d'Agriculture coloniale*, Challamel, Paris, 1918).
- 1918 AMMANN (P.). — Recherches sur la fabrication d'huile neutre (*L'Agronomie coloniale*, 1918, n° 20).
- 1920 WILDEMAN (E. de). — Quelques données sur le palmier à huile (*Les Matières grasses*, Paris, 1920, n° 149).
- 1920 WILDEMAN (E. de). — *Mission forestière et agricole du comte Jacques de Briey au Mayumbe*, Bruxelles, 1920.
- 1920 BAILLAUD (E.) ET STIELTJES (A.). — Les amandes et l'huile de palme (*Préparation, commerce, industrie*, Marseille, 1920).
- Jahresbericht über die Entwicklung der Schutzgebiete in Africa und der Sudsee* (teil C, Kamerun), années 1902 à 1912.
- Berichte über Handel und industrie*, Kamerun, années 1910, 1911, 1912.
-

TABLE DES MATIÈRES

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES	1
DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE	5
LES VARIÉTÉS DE PALMIER A HUILE	11
LA CULTURE DU PALMIER A HUILE	38
<i>Culture et exploitation indigènes</i>	38
L'action administrative allemande pour la protec- tion des palmeraies	40
L'abattage des palmiers et la production du vin de palme	46
<i>Culture européenne</i>	54
Evolution des cultures	54
La question de la sélection des variétés de palmier .	57
Conditions de variations de l'épaisseur de la coque.	60
Stabilité des variétés de palmier à huile	64
Essais de sélectionnement et conclusions pratiques.	68
Considérations générales sur la culture du palmier à huile	71
Exigences du palmier; choix du terrain; aménagement du terrain; choix des variétés; semis; mise en place; conduite de la culture; engrais; cultures intercalaires; récoltes; rendement	72
Possibilités d'aménagement d'une plantation	89
Importance à donner à la plantation	92
PRÉPARATION INDUSTRIELLE DES PRODUITS DU PALMIER A HUILE	93
<i>Préparation de l'huile de palme</i>	95

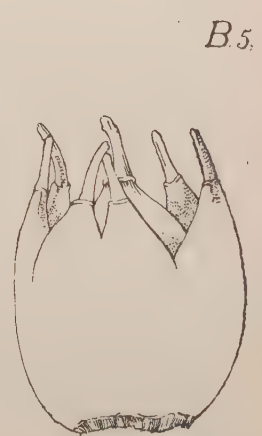
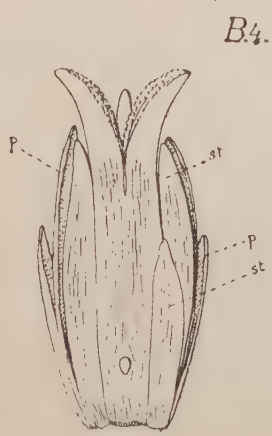
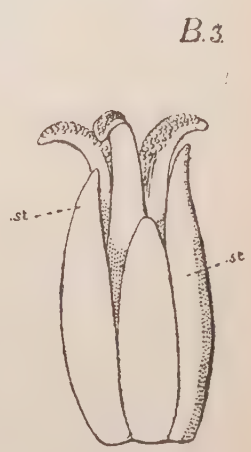
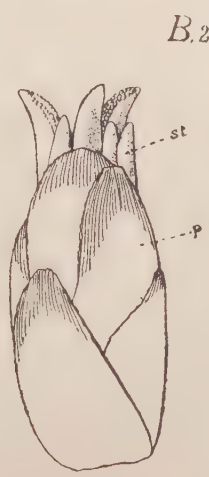
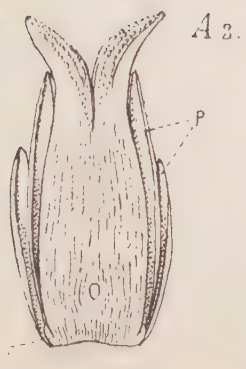
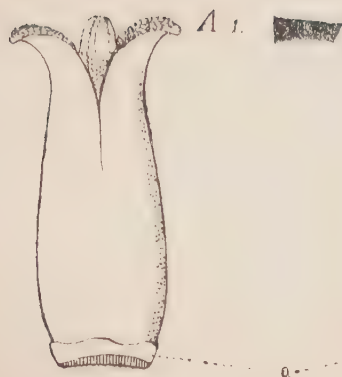
Examen des différents types de machines.....	95
Séparation des fruits du régime; traitement des fruits entiers par broyage ; traitement des fruits avec dépulpage préalable; traitement des fruits sans dépulpage.....	97
<i>Traitement des noix de palme.....</i>	101
Triage.....	103
<i>Les exploitations industrielles au Cameroun.....</i>	105
Usines de Manfe et de Victoria	105
Usine de Mokundange.....	106
Usine de Mpondo	110
Usine de Maka	112
<i>Fabrication d'huile de palme de faible acidité.</i>	115
Conditions d'obtention d'huile de faible acidité (Rapport du Dr Fickendey)	117
<i>Conclusions sur le traitement industriel des fruits de pal- mier à huile</i>	135
CONDITIONS D'EXPLOITATION DU PALMIER A HUILE.	140
<i>Considérations générales</i>	140
<i>Alimentation de l'usine par le produit des plantations...</i>	141
<i>Alimentation de l'usine par la récolte indigène</i>	143

0 100 200 300 км.



NOTICE EXPLICATIVE DE LA PLANCHE.

- A 1. — Fleur ♀ d'*Elaeis Guineensis* débarrassée des pièces du
périclanthe. gr. 2/1.
- A 2. — Coupe de la fleur ♀ entière, avec les pièces du périclanthe.
gr. 2/1.
a — rudiments d'étamines.
- A 3 — Fruit d'*Elaeis Guineensis* gr. nat.
- B 1. — Fragment supérieur d'un épi d'inflorescence ♀ d'*Elaeis*
Poissoni. gr. nat.
- B 2. — Fleur ♀ entière gr. 2/1.
- B 3. — Fleur ♀ débarrassée des pièces du périclanthe gr. 2/1.
- B 4. — Coupe de la fleur ♀ entière gr. 2/1.
st. — staminodes.
p. — pièces du périclanthe.
- B 5. — Fruit d'*Elaeis Poissoni* gr. nat.
-



SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

1° LES RICHESSES NATURELLES DU CAMEROUN,

2° LE DÉVELOPPEMENT DES ASCIDIÉS.

VU ET APPROUVÉ :

Paris, le 8 décembre 1920.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

M. MOLLIARD.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. APPELL.

